

Jalankulku- ja pyöräteiden kunnossapito, kaatumistapaturmat ja ikääntyvien kotona selviytyminen Yhteenvetoraportti

Tiehallinnon selvityksiä 4/2001



**Jalankulku- ja pyörateiden kunnossapito,
kaatumistapaturmat ja ikääntyvien kotona selviytyminen
Yhteenvetoraportti**

Tiehallinnon selvityksiä 4/2001

Kannen kuva Timo Vuoriainen

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-721-5
TIEH 3200652

Edita Oy
Helsinki 2001

Julkaisua myy:
Tiehallinto, julkaisumyynti
telefaksi 0204 22 2652
e-mail julkaisumyynti@tiehallinto.fi



TIEHALLINTO
Tie- ja liikennetekniikka
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 22 150

Perälä Timo, Vuoriainen Timo, Helenius Markku, Heikkilä Johanna, Olkkonen Seppo, Kuokka Sirpa, Malinen Tanja, Nurkka Henna, Yli-Tokola Minna, Jalankulku- ja pyöräteiden kunnossapito, kaatumistapaturmat ja ikääntyvän kotona selviytyminen - Yhteenvetoraportti. Helsinki 2001. Tiehallinto, tie- ja liikennetekniikka. Tiehallinnon selvityksiä 4/2001. 40 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-721-5. TIEH 3200652.

Aiheluokka: 113, 80, 71

Avainsanat: Jalankulku ja pyöräily, liikenneturvallisuus, kunnossapito

TIIVISTELMÄ

Tässä raportissa on esitetty lyhennelmät ja keskeiset tulokset *Kevyen liikenteen väylien kunnossapitotasoa ja Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmat* -tutkimuksista. Tutkimukset on tehty Espoossa, Helsingissä, Jyväskylässä ja Oulussa kesän 1999 ja talven 2000 aikana. Lisäksi raporttiin on koottu Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelijoiden opinnäytetyön *Kaatumistapaturman vaikutukset ikääntyvän kotona selviytymiseen* tuloksia.

Kevyen liikenteen väylien kunnossapitotasoselvityksen tavoitteena oli tutkia kohdekaupunkien kevyen liikenteen väylien kunnossapidon tasoa. Tutkimuksessa selvitettiin myös haastatteluin kevyen liikenteen väylien käyttäjien mielipiteitä ja odotuksia kevyen liikenteen väylien kunnossapidosta. Lisäksi pyöräily- ja jalankulkututkimuksissa selvitettiin kevyen liikenteen väylien kunnossapitotasoa, jonka käyttäjät hyväksyvät.

Kesäkaudella ennalta valituilla seurantakohteilla tarkasteltiin päällysteen kuntoa, yleistä viihtyvyyttä ja yksittäisten kunnossapitotoimenpiteiden toteutumista. Kevyen liikenteen väylien päällysteiden kunto vaihteli paikkakunnittain ja hoitajittain. Erityisesti yksittäisten vaurioiden paikkaaminen oli hidasta, lähes olematonta kaikilla kolmella kaupunkiseudulla. Haastatteluissa Oulun kaupunkiseudun kevyen liikenteen käyttäjät olivat tyytyväisimpiä kunnossapidon tasoon. Käyttäjät toivoivat parannusta väylien tasaisuuteen, epäpuhauksien tehokkaampaan poistamiseen ja talvikunnossapitoon.

Talvikaudella määrääjain tehdyn seurannan perusteella Oulun kaupunkiseudun kohteet olivat parhaiten hoidetut. Huonoimmat arvosanat liikennöitävyyden osalta saivat Jyväskylän kaupunkiseudun kohteet. Laatutavoitteisiin nähden huonoimmin hoidettiin kevyen liikenteen väyliä Jyväskylän kaupunkiseudulla, jossa alituksia havaittiin paljon. Toisaalta Helsingin laatutavoitteet olivat muita kaupunkeja ja Tielaitoksen (1.1.2001 alkaen Tiehallinnon) tavoitteita väljemmät. Liukkaudentorjunnan ja päivän aikana sataneen lumen aurauksen sujuvuus olivat ongelmallisinta kaikilla kaupunkiseuduilla. Illan ja yön aikana satanut lumi poistettiin tehokkaasti kaikilla kaupunkiseuduilla. Käyttäjähaastatteluissa parhaat arvosanat saatiin kesähaastattelujen mukaisesti Oulusta ja huonoimmat Jyväskylästä, jossa liukkaudentorjunnasta annettiin niinkin huono arvosana kuin 6,72 (asteikolla 4-10). Eniten palautteessa toivottiin parannusta kevyen liikenteen väylien liukkaudentorjuntaan ja auraukseen. Väylien käyttäjien mielipiteet vastasivat hyvin teknisten asiantuntijoiden arvioita.

Tutkimusten mukaan talvikunnossapidon taso vaihtelee kaupunkiseuduittain ja hoitajittain. Etenkin keskustojen jalkakäytävien hoidon taso saattaa vaihdella huomattavasti, kun vastuu jalkakäytävien hoidosta on usealla kiinteistöllä. Syinä tason vaihteluun ovat poikkeavat laatutavoitteet ja käytännöt. Kunnossapitotason nostamiseksi olisi syytä yhdenmukaistaa laatutavoitteita kaupunkiseuduittain, kerätä lisää tietoa kevyestä liikenteestä, edistää alueurakointia, kehittää täsmähoitoa ja tietoisesti nostaa tapaturma-alttiiden keskustojen väylien kunnossapitotasoa ottamalla hoito kaupungin haltuun tai valvontaa tehostamalla.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmatutkimuksessa tarkasteltiin tie-, katu- ja piha-alueilla tapahtuneiden sairaanhoitoa vaatineiden kaatumistapaturmien määrää ja yleisyyttä, kaatumisen syytä, kaatumistapaturmasta aiheutuneita vammoja ja hoidon tarvetta, sekä kansantaloudellisia kustannuksia. Tutkimuksessa tarkasteltiin kevyen liikenteen yksittäisiä kaatumistapaturmia, joissa ei ole mukana moottoriajoneuvoa ja joita ei siten tilastoida liikenneonnettomuuksina. Rekisteröinnin puutteellisuuden vuoksi kaatumistapaturmien vakavuutta ja huomattavia vaikutuksia yksilöille ja yhteiskunnalle ei riittävästi tiedosteta.

Tulosten perusteella voidaan arvioida, että Suomessa tapahtuu tie-, katu- ja piha-alueilla noin 13,6 sairaanhoitoa vaativaa kaatumistapaturmaa tuhatta asukasta kohti eli vuosittain yhteensä noin 70 000 loukkaantumista. Näistä kaatumistapaturmista aiheutuu noin 2,5 miljardin markan (420 milj. euroa) kustannukset, jotka muodostuvat sairaanhoidon (321 milj. mk), menetetyn työpanoksen (564 milj. mk) ja hyvinvoinnin menetyksen (1 610 milj. mk) kustannuksista. Yhden kaatumistapaturman keskimääräinen kustannus on noin 36 000 mk (6 000 euroa).

Tulosten mukaan naiset loukkaantuivat kaatuessaan miehiä useammin. Alle 50-vuotiaiden osuus loukkaantuneista oli 63 % ja tässä ikäryhmässä naiset ja miehet loukkaantuivat kaatuessaan yhtä usein. Yli 50-vuotiaina loukkaantuneista naisia oli 73 % ja väestömäärään suhteutettuna he vammautuivat kaksi kertaa vastaavan ikäisiä miehiä useammin.

Kaatumistapaturmissa loukkaantuneista kaksi kolmasosaa oli jalankulkijoita yksi kolmasosa pyöräilijöitä. Kesällä naiset ja miehet loukkaantuivat lähes yhtä usein jalankulkijoina ja pyöräilijöinä. Kesällä jalankulkijan yleisin kaatumisen syy oli kompastuminen ja pyöräilijöillä väärä tilannenopeus tai törmäys. Talvella jalankulkijan liukastumiset olivat selvästi yleisimpiä kaikissa kaupungeissa. Talvella jalankulkijana loukkaantuivat erityisesti naiset, heidän osuutensa talven kaatumistapaturmissa oli lähes kaksi kolmasosaa.

Jalankulkijan ja pyöräilijän kaatumistapaturmista noin neljä viidestä tapahtui yleisellä liikennealueella. Kaatumistapaturmat olivat yleisimpiä kaupunkien keskustojen vilkkaimmin liikennöidyillä alueilla ja kaduilla.

Vallitsevat sääolosuhteet vaikuttivat kaatumistapaturmien määrään. Kaatumistapaturmien kannalta epäedullisia säätilanteita olivat nollakeli, nopeat ja voimakkaat lämpötilan vaihtelut sekä runsaat lumisateet.

Tutkimusajanjaksona Jyväskylässä kaatumistapaturmaan joutuneista noin kolmanneksen vammat olivat vähäiset. Hieman yli puolella vamman vakavuus oli kohtalainen ja vakavasti vammautui noin joka viides. Yksi henkilö vammautui kaatumisen seurauksena kriittisesti ja yksi kuolettavasti. Vammojen vakavuuden (AIS-luokitus) yhteys sukupuoleen ja ikään oli erittäin merkitsevä. Lähes puolet potilaista tarvitsi vammastaan toipumiseen sairauslomaa. Vaikka kaatumistapaturmista aiheutuneet vammat olivat yleensä vähäisiä, niistä aiheutuva haitta yksilön kannalta voi olla huomattava varsinkin ikääntyvillä henkilöillä.

Kaatumistapaturman vaikutukset ikääntyvän kotona selviytymiseen tutkimuksen tarkoituksena oli lisätä tietoa kaatumistapaturman vaikutuksista ikääntyvien toimintakykyyn ja avun tarpeeseen. Tarkoituksena on myös lisätä hoitohenkilökunnan tietoutta ikääntyvien kaatumistapaturmista.

Tutkimuksessa haastateltiin yli 50-vuotiaita Jyväskylän kaupungin alueella kaatuessaan vammautuneita jalankulkijoita ja pyöräilijöitä. Haastatteluun osallistui 91 henkilöä. Päivittäisistä toiminnoista selviytyminen vaikeutui

huomattavasti kaatumistapaturman seurauksena, naisilla vaikeudet olivat yleisempiä kuin miehillä. Eniten vaikeuksia ilmaantui raskaiden taloustöiden tekemisessä verrattaessa tilannetta ennen ja jälkeen kaatumistapaturman. Avun tarve lisääntyi kaatumisessa loukkaantumisen myötä. Ikääntyvät saivat apua omaisilta, tuttavilta, naapureilta sekä vapaaehtoistyöntekijöiltä. Eniten lisääntyi omaisten tarjoama siivousapu ja kauppa-asioiden hoitaminen. Yhteiskunnan tarjoamista palveluista lisääntyi eniten kotisairaanhoidon käyttö. Kaatumistapaturma lisäsi liikkumista helpottavien apuvälineiden, kuten liukuesteiden ja kynnärsauvojen käyttöä.

Perälä Timo, Vuoriainen Timo, Helenius Markku, Heikkilä Johanna, Olkkonen Seppo, Kuokka Sirpa, Malinen Tanja, Nurkka Henna, Yli-Tokola Minna, **The maintenance of pedestrian and bicycle routes, incidences of falls and the effect of falls on the ability of elderly persons to cope at home, Summary.** Helsinki 2001. Finnish Road Administration, Road and Traffic Technology, Reports of the Finnish Road Administration 4/2001, 40 pp. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-721-5. TIEH 3200652.

Key words: Pedestrian traffic and cycling, road safety, maintenance

ABSTRACT

This report includes summaries and the main results of the studies on "The maintenance of pedestrian and bicycle routes and "Incidences of falls suffered by pedestrians and cyclists". These studies were carried out in Espoo, Helsinki, Jyväskylä and Oulu during the summer of 1999 and the winter of 2000. The report also incorporates the results of the special project carried out for graduation purposes by students at the Jyväskylä Polytechnic entitled "The effect of falls on the ability of elderly persons to cope at home".

The aim of the study on the standard of maintenance of pedestrian and bicycle routes was to survey the standard of maintenance of pedestrian and cycle routes in the target cities. By means of interviews, the opinions and expectations of users of such routes in regard to the maintenance of the latter were also solicited. In addition, questions were asked about the standard of maintenance acceptable to users of pedestrian and cycle routes.

In the summer period the condition of the road surface, the general comfort and the implementation of individual maintenance procedures were surveyed at preselected points. The condition of the surfacing of pedestrian and cycle routes varied with the locality and the authority responsible for maintenance. In particular, the repair of individual holes in the surface was slow and almost non-existent in all three (?) of the city areas. In interviews, users of the pedestrian and cycle routes in the Oulu city area were the most satisfied with the standard of maintenance. Users hoped for improvements in surface levelness, more effective removal of impurities, and winter maintenance.

Based on the survey carried out during the winter period, locations in the Oulu city area were maintained best of all. The worst grades in respect of convenience to traffic were those received by the Jyväskylä city area. In comparison to the quality objectives, the most poorly maintained pedestrian and cycle routes were those in the Jyväskylä city area, where a large number of substandard cases were noted. On the other hand, Helsinki's quality objectives were less severe than those of either the other cities or the Finnish Road Administration. Efficiency with dealing with slippery conditions and the ploughing of snow falling during the daytime were the most problematic maintenance aspects in all the cities. Snow which had fallen during the evening and at night was smoothly removed in all the cities. Among the user interviews the best grades, according to the summer interviews, were given to Oulu and the worst to Jyväskylä, where the combating of slipperiness was accorded a grade of as low as 6.72 (scale 4-10). In the feedback, the most widely hoped for improvements in regard to pedestrian and cycle routes were those concerning the combating of slippery conditions and snow ploughing. The opinions expressed by users of the routes were extremely similar to those of the technical experts.

According to the survey, the standard of winter maintenance varies according to the particular city and the road maintenance authority. The standard of maintenance of pavements in the city centres may vary widely, since the responsibility for maintaining pavements is spread over several properties

fronting on to the pavement. The reason for the variation is deviating quality objectives and practices. To raise maintenance standards, it is necessary to standardise the quality objectives in each city area, to gather more information on pedestrian and cycle routes traffic, to promote areal contracting, to develop precise maintenance, and to consciously raise the standard of maintenance on pedestrian and cycle routes in the accident prone city centres, either by having the city councils handle the maintenance themselves or by improving the supervision.

In the study on the incidences of falls suffered by pedestrians and cyclists the number and abundance of accidents involving falls occurring in road, street and yard areas as a consequence of which hospital treatment was necessary, the reasons for the falls, the injuries caused by the falls and the need for medical care, and the economic costs to the nation, were determined. Single incidences of accidents involving falls in which no motorised vehicles have been involved and which are consequently not recorded as traffic accidents, were studied. The public are not sufficiently well informed due to this failure to record the seriousness of the accidents and their appreciable effect on both the individual and society.

Based on the results, it can be assessed that approximately 13.6 cases of falls involving an injury per 1000 inhabitants, i.e. annually some 70,000 cases of injury, occur in road, street and yard areas in Finland. These falls cause costs totalling FIM 2.5 billion (EUR 420 million), which are made up of medical care (FIM 321 million), loss of work performance (FIM 564 million), and health losses (FIM 1,610 million). The average cost of an individual fall is approximately FIM 36,000 (EUR 6,000).

According to the results, women were injured more often than men. The proportion of people under 50 years of age among the injured was 63%, and in this age group women and men were injured equally often owing to falls. Women of over 50 who were injured accounted for 73% of the total and in relation to the size of the population they were injured twice as often as men of equivalent age.

Two thirds of those injured due to falls were pedestrians and one third cyclists. In the summer, pedestrians were injured approximately as often as cyclists in the case of both women and men. In summer, the most common reason for a fall as a pedestrian was tripping up or stumbling, and in the case of cyclists either the wrong speed for the situation or a collision. In winter, slipping by pedestrians was clearly the most common reason in all the cities. In winter, women in particular were injured as pedestrians, the proportion of incidences of this kind in winter accounting for almost two thirds of the total.

Approximately four out of every five cases of falls suffered by pedestrians and cyclists occurred in general traffic areas. Cases of falls were most common in the busiest areas and streets of the city centres. The prevailing weather conditions affected the number of accidents involving falls. From the standpoint of such accidents unfavourable weather conditions comprised temperatures close to zero, sudden, sharp changes in temperature, and heavy snowfalls.

During the study period in Jyväskylä around one third of the injuries caused by falls were minor ones. In slightly over half of the cases the severity of the injury was moderate, while approximately one fifth of the victims suffered a serious injury. One person was critically injured as a result of a fall and another was fatally injured. The correlation of the severity of the injury (AIS classification) with gender and age was extremely significant. Almost half the

patients required sick leave in order to recover from their injury. While the injuries sustained were mainly slight, an injury may hamper the rest of the person's life, particularly when the elderly are involved.

The purpose of the study on the effect of falls on the ability of elderly persons to cope at home was to increase the information on the effect of accidents involving falls on the ability of elderly people to cope and their need for assistance. The intention is also to improve the knowledge of those involved in the care of the elderly in relation to falls suffered by elderly persons.

In the study, persons of over 50 years of age who, as pedestrians or cyclists, had suffered injuries as a consequence of a fall in the Jyväskylä city area were interviewed. The total number of people interviewed was 91. Coping with daily activities was seriously hampered as a result of an accident involving a fall, women being affected in this connection more than men. The greatest difficulties were experienced when carrying out heavy domestic work after the fall compared to the situation before the accident. The need for assistance increased due to an injury resulting from a fall. The elderly people received help from relatives, friends, neighbours and voluntary workers. Assistance from relatives in connection with housework and shopping increased the most.

Among the services provided by the community, home care increased most of all. An accident involving a fall increased the use of implements or accessories for preventing slipping, such as metal grips for shoe and boot heels, and crutches.

ALKUSANAT

Tässä raportissa esitellään *Kevyen liikenteen väylien kunnossapidon taso ja Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmat* -tutkimusten keskeisiä tuloksia. Kaatumistapaturmaselvitykseen liittyen ovat Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelijat *Sirpa Koukka, Tanja Malinen, Henna Nurkka* ja *Minna Yli-Tokola* laatineet opinnäytetyön *Kaatumistapaturman vaikutukset ikääntyvän kotona selviytymiseen*, jonka työn keskeisiä tuloksia myös esitellään tässä selvityksessä .

Kevyen liikenteen väylien kunnossapito ja kaatumistapaturmatutkimuksen on tehty pääkaupunkiseudulla Espoossa ja Helsingissä, sekä Jyväskylässä ja Oulussa. Tutkimukset on tehty eri toimialojen välisenä yhteistyönä ja niiden tekemiseen ovat osallistuneet Uudenmaan, Keski-Pohjanmaan ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirit, eri kaupunkien terveys- ja tekninen toimi sekä Uudenmaan, Keski-Suomen ja Oulun tiepiirit.

Tutkimusprojekteja koordinoi DI *Anne Leppänen* Tielaitoksen (1.1.2001 alkaen Tiehallinnon) tie- ja liikennetekniikka -yksiköstä. Konsulttina kunnossapitoselvityksessä oli DI *Timo Perälä* Suunnittelukolmio Oy:stä ja kaatumistapaturmaselvityksessä insinööri *Timo Vuoriainen* Tielaitoksen tuotannon konsultoinnista (1.1.2001 alkaen Tieliikelaitoksen konsultoinnista). Kaatumistapaturmiin liittyvien vamma- ja sairaanhoitoselvitysten laatimisesta vastasivat Jyväskylässä apulaisylilääkäri, LKT *Markku Helenius* Jyväskylän kaupungin sosiaali- ja terveyspalvelukeskuksesta ja yliopettaja, TtT *Johanna Heikkilä* Jyväskylän Ammattikorkeakoulusta, ja he myös ohjasivat opinnäytetyötä.

Helsingissä kaatumistapaturmaselvityksen käynnisti Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston osastopäällikkö, DI *Mauno Pihlaja*. Helsingissä yhteistyöstä terveydenhuollon kanssa, kyselyaineiston keräämisestä ja vammautumiseen liittyvien tietojen analysoimisesta vastasi LKT *Seppo Olkkonen* Kuopion yliopiston tapaturmaprojektista. Jyväskylän Teknisen palvelukeskuksen liikenneinsinööri *Risto Mäkinen* laati paikkatietopohjaiset havainnekartat Jyväskylän aineistosta.

Helsingissä tammikuussa 2001

Tiehallinto
Tie- ja liikennetekniikka

Sisältö

1	Johdanto	11
2	Kevyen liikenteen väylien kunnossapitotason selvitys	12
2.1	Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	12
2.2	Kesäkauden tulokset	12
2.3	Talvikauden tulokset	14
2.3.1	Kohteiden vakiotarkastukset	14
2.3.2	Toimenpiteiden sujuvuuden tarkastukset	15
2.3.3	Käyttäjien haastattelut	16
2.3.4	Pyöräily- ja jalankulkututkimukset	16
2.4	Johtopäätöksiä kunnossapitotutkimuksesta	19
3	Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmat	21
3.1	Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	21
3.2	Kaatumistapaturmien määrä	21
3.3	Kaatumistapaturmissa loukkaantuneet	22
3.3.1	Kaatumistapaturmien ajallinen vaihtelu	23
3.3.2	Kevyen liikenteen matkasuorite ja kaatumistapaturmat	24
3.4	Kaatumistapaturman syy	25
3.4.1	Sään vaikutus	25
3.5	Kaatumistapaturmapaikat	26
3.6	Kaatumistapaturmissa saadut vammat, niiden vakavuus ja hoidon tarve	28
3.6.1	Sairaanhoidon tarve	29
3.7	Kaatumistapaturmista aiheutuneet kustannukset	30
3.7.1	Laskentaperusteet	30
3.7.2	Toteutuneet kustannukset	30
3.7.3	Kaatumistapaturmista aiheutuvat kustannukset Espoossa, Helsingissä ja Oulussa	32
3.8	Kaatumistapaturmariski	32
3.8.1	Kaatumistapaturmariskin pienentäminen	33
4	Kaatumistapaturman vaikutukset ikääntyvän kotona selviytymiseen	35
4.1	Tavoitteet	35
4.2	Tulosten tarkastelu	35
4.2.1	Altistavat tekijät ikääntyvän kaatumistapaturmissa	36
4.2.2	Toimintakyvyn muutokset päivittäisissä toiminnoissa	36
4.2.3	Kotona selviytymistä tukevat tekijät ikääntyvän kaatumistapaturmissa	38
4.3	Johtopäätökset ikääntyvän kotona selviytymisestä	39
5	Lähteet	40

1 JOHDANTO

Jalankulun ja pyöräilyn merkitystä ja asemaa liikennejärjestelmän osana on viime vuosien aikana tietoisesti pyritty parantamaan. Suomessa liikenneministeriö on asettanut tavoitteeksi pyöräilyn määrän kaksinkertaistamisen vuoden 1986 tasosta vuoteen 2005 mennessä.

Jalankulku ja pyöräily ovat erityisesti lyhyiden matkojen liikkumistapoja ja kuuluvat jokaisen suomalaisen elämään. Etenkin alle 18-vuotiaat ja autottomat aikuiset liikkuvat paljon jalan, pyörällä ja joukkoliikennevälineillä. Noin 80 % suomalaisista omistaa polkupyörän. Vuosina 1998–1999 tehdyn henkilöliikennetutkimuksen mukaan yli 6-vuotiaiden kaikista matkoista 11 % tehtiin polkupyörällä ja 24 % jalan. Jalankulun ja pyöräilyn lisäämiseen on runsaasti mahdollisuuksia, sillä noin 43 % suomalaisten henkilöautomatkoista on alle viiden kilometrin mittaisia ja 28 % alle kolmen kilometrin, joka on keskimääräisen pyörämatkan pituus.

Lain mukaan kadun kunnossapito kuuluu pääsääntöisesti kunnalle. Tontin omistajan tehtävänä on pitää tontin kohdalla oleva jalkakäytävä käyttökelpoisena poistamalla haittaava lumi ja jää sekä huolehtimalla liukkauden torjunnasta. Myös kertyneiden lumivallien poistamisesta vastaa tontin omistaja.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yksittäisiä kaatumistapaturmia ei katsota liikenneonnettomuuksiksi, jolloin mikään taho ei rekisteröi niitä kattavasti. Koska kaatumistapaturmista ei ole tietoa eikä niiden kustannusvaikutuksia-kaan tunneta kovin hyvin, ei tietoja voida käyttää hyväksi suunniteltaessa väyliä ja niiden kunnossapitoa. Kaatumistapaturmien ennalta ehkäisyä ei ole pidetty tähän asti yhteiskunnan kannalta tärkeänä, eikä kannattavana toimintana.

Jalankulkijoiden kaatumisissa loukkaantuneet ovat usein vanhempia henkilöitä. Väestön ikääntyminen jatkuu tulevaisuudessa ja vuonna 2020 jo joka viidennen suomalaisen arvioidaan olevan yli 65-vuotias. Kaatumistapaturmien määrän pelätään kasvavan vielä väestön ikääntymistäkin nopeammin. Viisikymmentä vuotta täyttäneiden sairaalahoitoa vaatineiden kaatumistapaturmamäärä liki nelinkertaistui vuodesta 1970 vuoteen 1995, ja esiintyvyys oli suurinta vanhemmissa ikäluokissa. Jos hoitoa vaatineiden kaatumistapaturmien kasvu ja väestön vanheneminen jatkuvat havaitulla tavalla, vuonna 2030 hoidetaan Suomessa noin 61 000 viisikymmentä vuotta täyttäneitä kaatumistapaturmapotilasta (Kannus ym. 1999).

2 KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLIEN KUNNOSSAPITOTASON SELVITYS

2.1 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

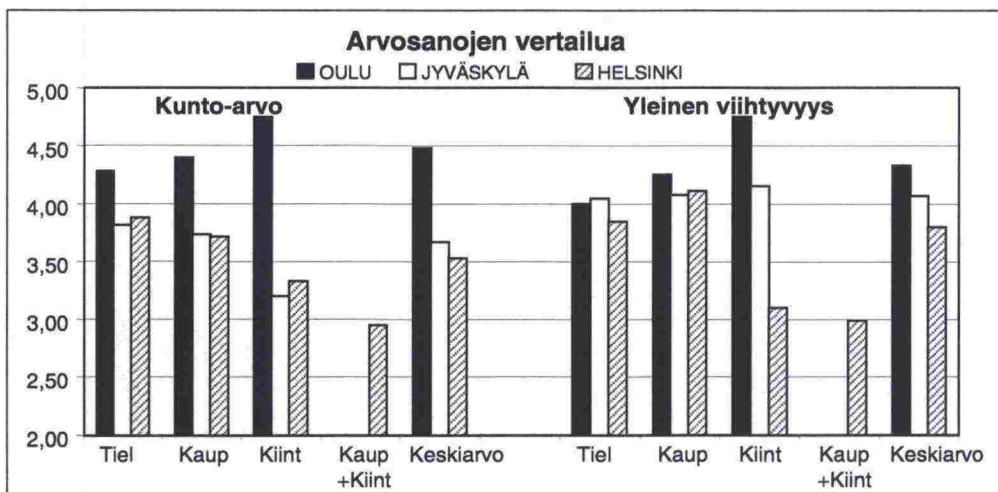
Kevyen liikenteen väylien kunnossapidon tason selvityksen tavoitteena oli selvittää Oulun ja Jyväskylän kaupunkiseutujen sekä pääkaupunkiseudun kevyen liikenteen väylien kunnossapitotaso ja verrata todettua tasoa asetettuihin laatutavoitteisiin sekä käyttäjien odotuksiin. Tutkimus aloitettiin kesäkauden tarkastuksilla toukokuussa 1999 ja talvikauden tarkastuksia tehtiin lokakuun 1999 alkupuolelta alkaen toukokuulle 2000 asti.

Kunnossapidon tasoa tutkittiin ennalta valituilla seurantakohteilla (noin 30/kaupunkiseutu) asiantuntijoiden tekemillä teknillisillä tarkastuksilla. Käyttäjien mielipiteitä kysyttiin väylänvarsihaastatteluilla (3 haastattelupistettä/kaupunkiseutu) ja Oulussa käyttäjille talvella 1999–2000 järjestetyillä pyöräily- ja jalankulikutkimuksilla (5 tutkimuskertaa). Lisäksi tavoitteena oli selvittää kevyen liikenteen väylien kunnossapidon toteutusta ja kustannuksia eri kaupunkiseuduilta.

2.2 Kesäkauden tulokset

Seurantakohteilta arvosteltiin päällysteen kunto ja yleinen viihtyvyys asteikolla 1–5 (1=huono, 5=erittäin hyvä). Lisäksi tarkasteltiin yksittäisten kunnossapitotoimenpiteiden toteutumista laatutavoitteisiin nähden.

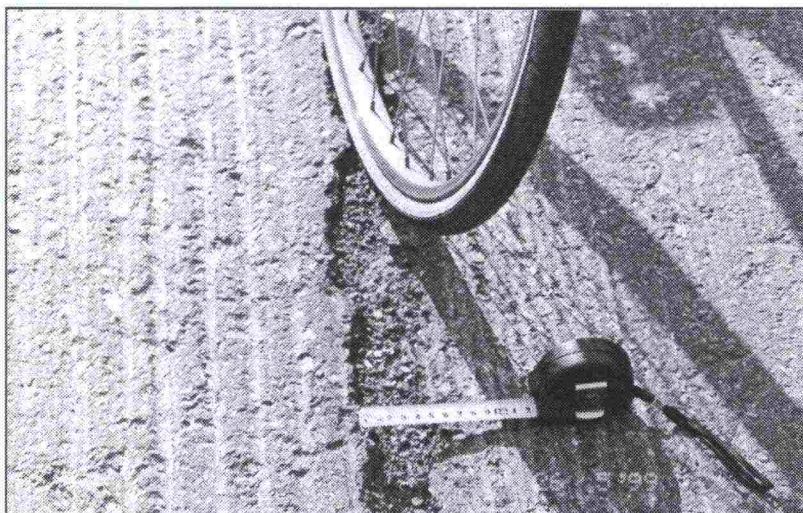
Määräajoin tehdyn seurannan perusteella Oulun kaupunkiseudun kohteet saivat parhaat arvosanat sekä päällysteen kunnosta että yleisestä viihtyvyydestä (4,48 ja 4,33, kuva 1). Tielaitoksen kohteiden saamat arvosanat olivat hyvää tasoa ja lähes samat eri kaupunkiseuduilla (noin 4,0). Huonoimmat arvosanat saivat ne pääkaupunkiseudun kiinteistöjen kohteet, joissa oli talvikunnossapito jaettu kaupungin ja kiinteistöjen kesken (2,95 ja 2,99).



Kuva 1. Kunnossapidon arvosanat kaupungeittain puhtaanapitämisvastuun mukaan jaoteltuna

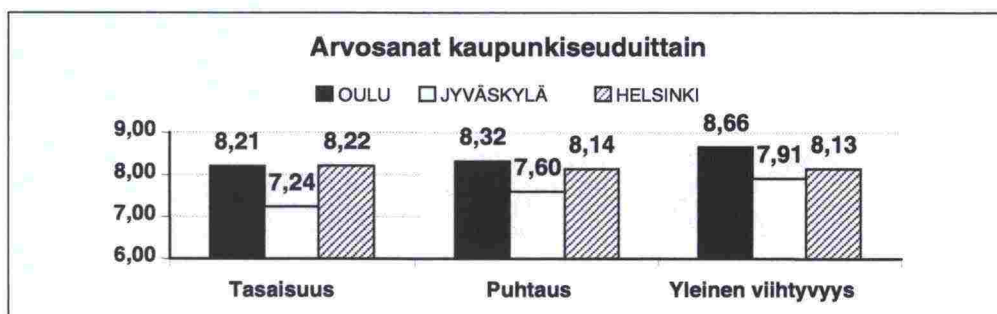
Useimpia kevyen liikenteen väylien hoito- ja korjaustoimenpiteitä ei tehty toimenpideajassa. Ongelmallisinta oli jokaisella kaupunkiseudulla päällysteen vaurioiden paikkaaminen.

Kevyen liikenteen väylien käyttäjien haastatteluissa pyydettiin antamaan kouluarvosanat (4–10) kevyen liikenteen väylien tasaisuudesta, puhtaudesta ja yleisestä viihtyvyydestä. Lisäksi haastatelluilta pyydettiin palautetta kevyen liikenteen väylien kunnossapidosta. Jyväskylän kaupunkiseudulta saatiin kaikkein huonoimmat arvosanat (kuva 3). Erityisesti väylien pinnan tasaisuuteen ei Jyväskylässä oltu tyytyväisiä (7,24). Oulussa ja Helsingissä arvosanat olivat päälle kahdeksan kaikissa kolmessa luokassa. Jokaisella kaupunkiseudulla rullaluistelijat antoivat huonoimpia arvosanoja väylien pinnan tasaisuudesta. Rullaluistelijoiden käyttämien väylien pinnan tasaisuuteen tulisi kiinnittää erityistä huomiota.



Kuva 2. Tätä kesän alussa 1. kunnossapitoluokan kevyen liikenteen väylältä havaittua vaurioita (leveys noin 10 cm) ei paikattu koko kesänä (Oulu).

Vaikka haastattelut tehtiin alkusyksystä lumettomaan aikaan, toivottiin Oulun ja Helsingin haastattelujen palautteessa eniten talviaurauksen parantamista. Jyväskylässä puolestaan väylien pinnan tasaisuuden parantaminen koettiin tärkeimmäksi.



Kuva 3. Väylänvarsihaastattelujen arvosanat haastattelupaikkakunnittain

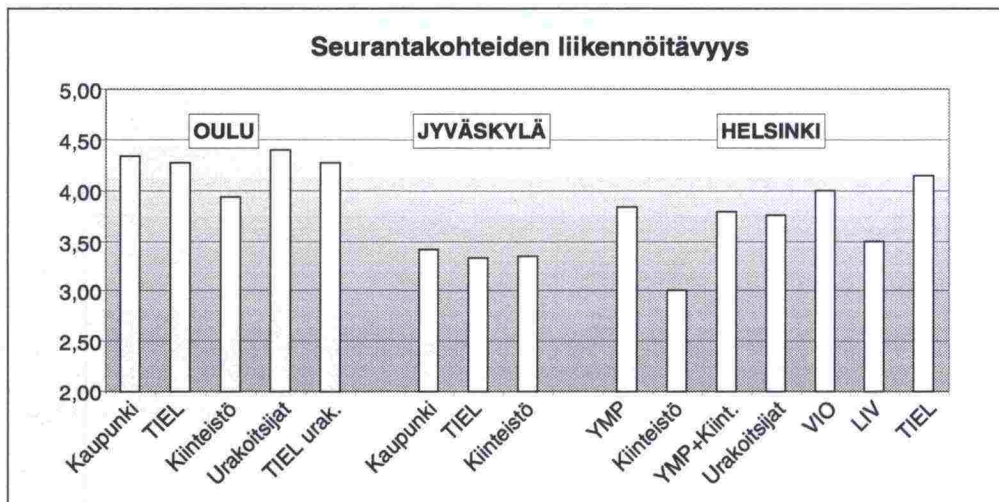
2.3 Talvikauden tulokset

2.3.1 Kohteiden vakiotarkastukset

Talvihoidon yleistä tasoa tarkasteltiin ns. vakiotarkastuksilla, joita oli tarkoitus tehdä tasaisin väliajoin talven aikana. Alkutalvella vakiotarkastus tehtiin kahden viikon välein, mutta keväällä tarkastusten väliaikaa lyhennettiin yhteen viikkoon. Yhteensä eri kaupunkiseuduilla tehtiin vakiotarkastuksia 61:nä eri päivänä ja tuolloin saatiin 1191 kunto- tai liikennöitävyyshavaintoa seurantakohteilta.

Seurantakohteiden saamia kitka-arvoja vertaillessa kaupunkiseuduittain ei suuria eroavaisuuksia havaita. Kaikkien hoitajien seurantakohteiden kitka-arvojen keskiarvot sijoittuvat 2,70–3,00 välille, mikä on hieman alle hyväksytyn tason. Oulun kaupungin kiinteistöjen ja Helsingin kaupungin liikuntaviraston kohteet saivat alhaisimmat kitka-arvot (2,70).

Liikennöitävyyden osalta Oulun kaupunkiseudun kohteet saivat parhaita arvosanoja (kuva 4). Ainoastaan Oulun kaupungin alueen kiinteistöjen hoitamien kohteiden liikennöitävyyden arvot olivat muita Oulun kaupunkiseudun hoitajien kohteita selvästi alhaisempia. Jyväskylän kaupunkiseudun kohteiden liikennöitävyyden arvot olivat tyydyttävää tasoa, mutta keskimääräisesti huonoimpia kaupunkiseuduittain verrattaessa. Pääkaupunkiseudulla kohteiden liikennöitävyys oli keskimääräisesti hyvää tasoa. Helsingin kaupungin alueen kiinteistöjen jalkakäytävien ja liikuntaviraston väylien liikennöitävyys oli tyydyttävää tasoa.

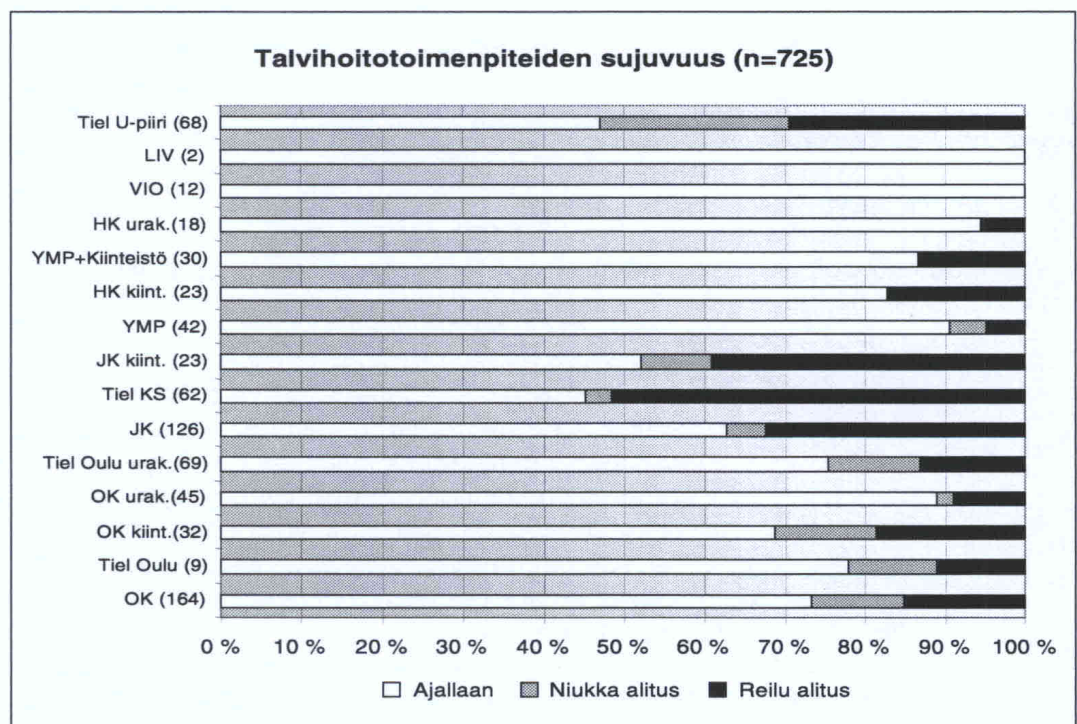


Kuva 4. Seurantakohteiden vakiotarkastusten liikennöitävyyden keskiarvot hoitajittain eri kaupunkiseuduilla, valkoisella pylväillä talvisien olosuhteiden liikennöitävyyksien arvot, harmaalla kaikista vakiotarkastuksista saadut liikennöitävyyksien arvot. (TIEL = Tielaitos, YMP = ympäristötuotanto, VIO = viherosasto, LIV = liikuntavirasto)

2.3.2 Toimenpiteiden sujuvuuden tarkastukset

Yksittäisten talvihoitotoimenpiteiden (lumen ja sohjon auraus, liukkauden torjunta, epätasaisuuden poisto, lumivallien madallus) määräaikojen toteutumisia tarkasteltiin erillisillä tarkastuksilla. Tarkastukset tehtiin, kun hoitotoimenpiteen laatustandardeissa ilmoitettu toimenpideaika oli kulunut umpeen.

Yhteensä kolmelta kaupunkiseudulta saatiin 725 havaintoa talvihoitotoimenpiteiden sujuvuudesta. Noin 70 % toimenpiteistä tehtiin laatutavoitteiden mukaisesti toimenpideajassa (kuva 5). Heikoiten toimenpiteistä sujuivat jokaisella kaupunkiseudulla liukkauden torjunta ja päivän aikana sataneen lumen auraus. Niukkoja alituksia kirjattiin yhteensä 8 % ja reiluja alituksia 22 % havainnoista. Jyväskylän kaupunkiseudun kohteiden lisäksi Uudenmaan tiepiirin ja Oulun kaupungin kiinteistöjen hoitamilla kohteilla havaittiin runsaasti alituksia. Tiepiirien keskinäisessä vertailussa Keski-Suomen tiepiirin kohteilla havaittiin muita enemmän alituksia, joista suurin osa oli reiluja. Uudenmaan tiepiirin kohteilla alituksia oli yli puolet havainnoista. Oulun tiepiirin kohteilla talvihoitotoimenpiteistä tehtiin noin 75 % ajallaan. Helsingin kaupungin kohteilla alituksia havaittiin vähän, sillä toimenpideaikarajat ovat Tielaitoksen ja muiden kaupunkiseutujen vastaavia huomattavasti väljemmät. Lisäksi Helsingin kaupungin kohteilla ei suoritettu iltapäivällä sataneen lumen jälkeisen aurauksen sujuvuutta, mikä muilla kaupunkiseuduilla osoittautui ongelmalliseksi.

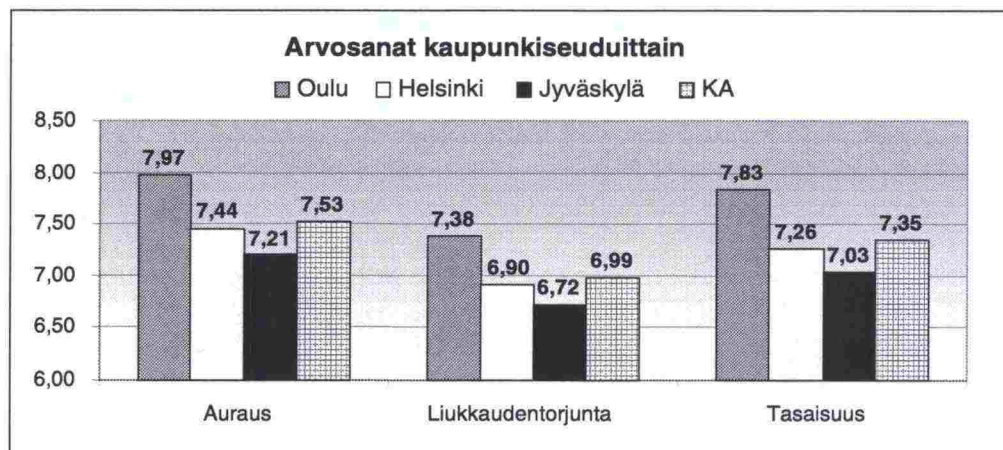


Kuva 5.

Talvihoitotoimenpiteiden sujuvuus seuranta-kaupunkiseuduilla hoitajittain talven 1999-2000 aikana. Suluissa havaintojen määrä. (TIEL = Tielaitos, KS = Keski-Suomi, OK = Oulun kaupunki, JK = Jyväskylän kaupunki, HK = Helsingin kaupunki, YMP = ympäristötuotanto, VIO = viherosasto, LIV = liikuntavirasto)

2.3.3 Käyttäjien haastattelut

Talvikauden haastatteluissa Oulun kaupunkiseudun käyttäjät antoivat parhaat arvosanat niin kevyen liikenteen väylien aurauksesta, liukkauden torjunnasta kuin tasaisuudestakin (kuva 6). Jyväskylässä kevyen liikenteen väylien käyttäjät ovat tyytymättömiimpiä talvikunnossapitoon. Palautteessa toivottiin eniten parannusta kevyen liikenteen väylien liukkaudentorjuntaan (29 % kaikesta palautteesta) ja auraukseen (20 %).



Kuva 6. Haastattelujen tulokset kaupunkiseuduittain

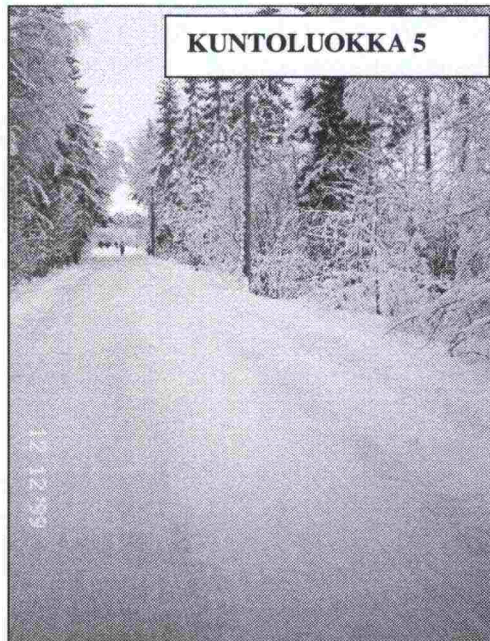
2.3.4 Pyöräily- ja jalankulkututkimukset

Oulussa talven 1999–2000 aikana järjestetyissä pyöräily ja kävelytutkimuksissa noin 24 hengen tutkimusryhmää pyydettiin arvioimaan ennalta valittujen kohteiden liikennöitävyyttä asteikolla 1–5 ja merkitsemään liikennöitävyyttä hankaloittamat tekijät. Tuloksena tutkimuksista saatiin käyttäjien mielipiteiden mukaan luotu kuvallinen talvikunnossapitoluokitus sekä pyöräteille että jalankulkukäytävälle (kuvat 7, 8, 9 ja 10).

Pyöräilytutkimus osoitti seuraavien tekijöiden vaikuttavan kevyen liikenteen väylien kuntoluokkaan:

- **Väylän tyyppi.** Korotetulla kevyen liikenteen väylällä ajoradalta kulkeutuva lumi/roiskuva loska vaikeuttaa liikennöitävyyttä.
- **Väylän liikennemäärä.** Vilkkaasti liikennöidyt kevyen liikenteen väylät tarvitsevat useammin hiekoitusta ja höyläystä; myös silloin, kun sääolosuhteet eivät vaihdu. Tämän vuoksi olisi tärkeää selvittää kevyen liikenteen väylien liikennemääriä talvisin.
- **Väylän leveys.** Talvisin väylät kapenevat entisestään, varsinkin jos lumen kuljetusta ei hoideta tehokkaasti. Keskustan kapeilla kevyen liikenteen väylillä auraus järeämmällä kalustolla hankaloituu ja väylän pinnasta ei saada riittävän tasaista. Epätasaisesta pinnasta muodostuu talvikaudella ajan kuluessa liukkaaita kohtia.
- **Väylän ympäristö.** Esimerkiksi väylän vierellä olevalta penkereeltä sulava lumi tekee väylän liukkaaksi. Samoin varjostavat puut ja rakennukset voivat luoda yllättäviä kohtia muutoin tasalaatuiselle väylälle.

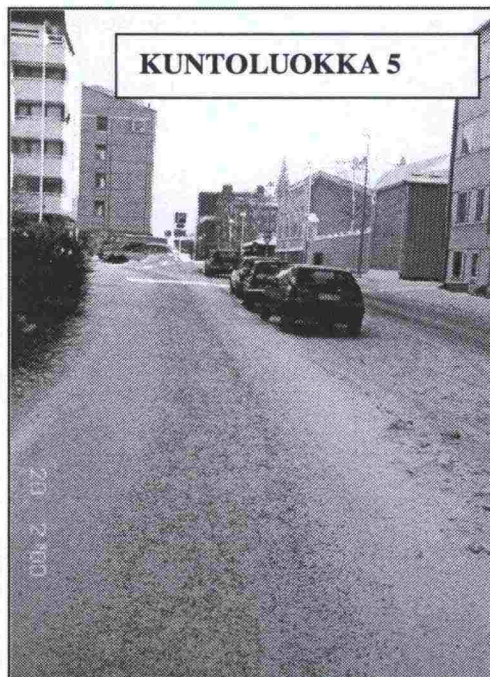
- *Väylän sijainti.* Esimerkiksi pohjoisrinteellä sijaitseva väylä tarvitsee pitempään hoitoa kuin auringon lämmittämällä paikalla sijaitseva kevyen liikenteen väylä.



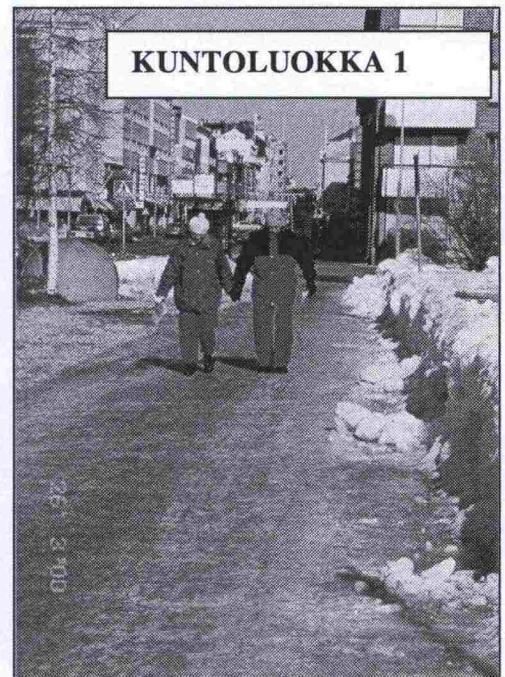
Kuva 7. Esimerkillisesti hoidettu pyörätie



Kuva 8. Erittäin huonossa kunnossa oleva pyörätie

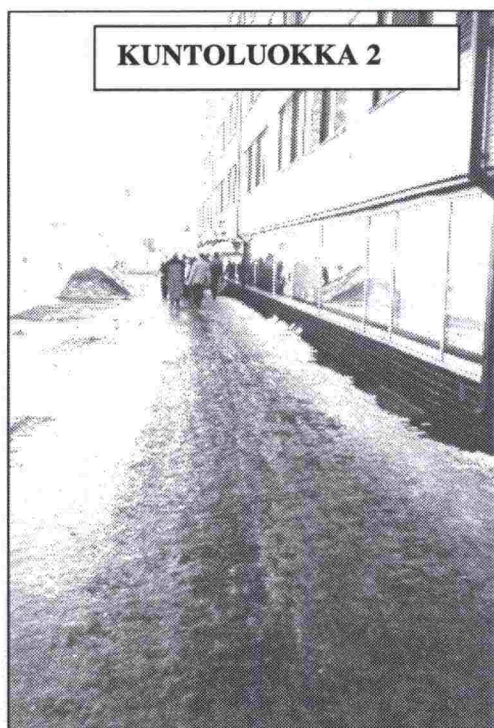


Kuva 9. Erittäin hyvä jalkakäytävä

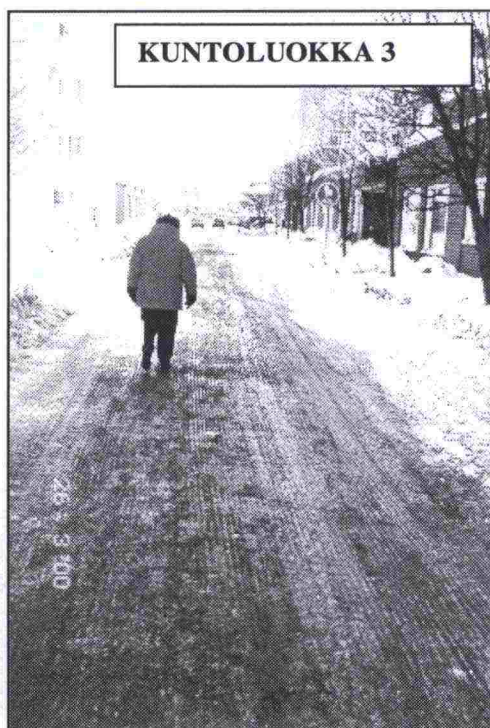


Kuva 10. Erittäin huono jalkakäytävä

Jalankulkututkimuksessa huomattiin kunnossapidon tason vaihtelevan jopa yhden korttelin matkalla. Tutkimusryhmäläisten mielestä jalankulkukäytävien kunnossapidossa suurin ongelma on käytävien epätasaisuus ja liukkaus. Monesti nämä ongelmat kaiken lisäksi esiintyvät yhtä aikaa. Jalankulkukäytävien lumipolanteiset pinnat pitäisi ehdottomasti karhentaa terällä aurauksen yhteydessä, jotta epätasaisuuksia ei pääsisi kulutuksen mukana synty-mään. Tämän vuoksi ydinkeskustan alueella tulisi vähäinenkin satanut lumi poistaa käytäviltä. Säätilan vaihdellessa nollan molemmin puolin pääsee jääpolannetta syntymään. Pelkkä hiekoitus kovettuneen polanteen päälle ei riitä, sillä hiekka kulkeutuu helposti epätasaisella pinnalla painaumiin ja korkeammat liukkaat kohdat jäävät vaarallisen paljaiksi (kuvat 11 ja 12).

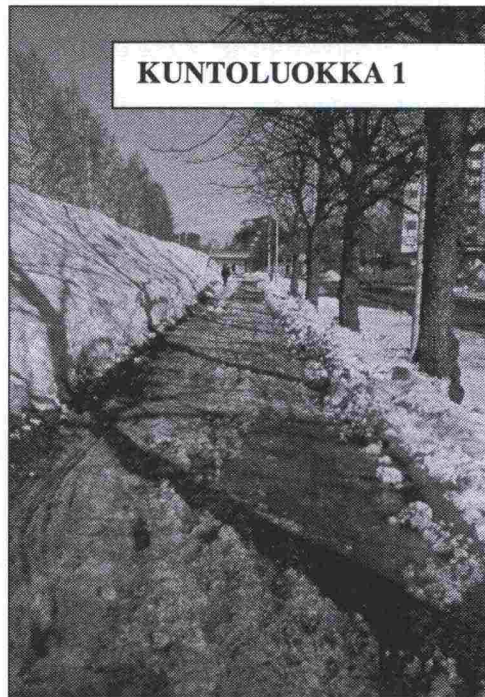


Kuva 11. Höyläämätön käytävä sai arvostelua käyttäjiltä.

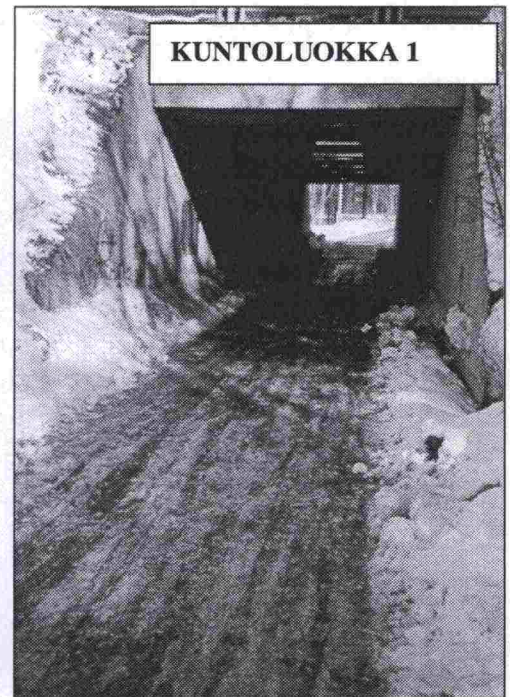


Kuva 12. Höylätty väylä sai paremman arvosanan käyttäjiltä.

Pyöräilytutkimuksissa samat osuudet olivat toistuvasti huonossa kunnossa. Toistuvasti ongelmalliset ja vaaralliset osuudet tulisi selvittää ja kohdistaa niille oikea-aikaisesti hoitotoimenpiteitä tai pyrkiä poistamaan rakenteelliset virheet, jotka usein ovat syynä ongelmakohtiin (kuvat 13 ja 14). Tällä tavoin voidaan entisestään nostaa kunnossapitotasoa ja parantaa liikkumisen turvallisuutta.



Kuva 13. Rinteeltä auringon sulattama lumi jäätyy yön aikana väylälle.



Kuva 14. Ongelmallinen alikulku

2.4 Johtopäätöksiä kunnossapitotutkimuksesta

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että tienkäyttäjien mielipiteet kuvaavat hyvin jalankulkuväylillä ja pyöräteillä havaittuja olosuhteita. Teiden kunnossapitäjät usein vähättelevät käyttäjien mielipiteitä toteamalla, että nämä valittavat turhasta. Yksittäisissä tapauksissa näin saattaa olla, mutta kun käyttäjien mielipiteitä tiedustellaan suuremmalta joukolta, tulokset ovat täysin samansuuntaisia kuin teknisten asiantuntijoiden havainnot. Jalankulkijat ja pyöräilijät toivovat haastatteluissa edelleen parannusta liukkauden torjuntaan ja auraukseen. Kesähaastatteluissa toivottiin talvikunnossapidon parantamisen lisäksi päällysteiden tasaisuuden parantamista, puhtaanapidon tehostamista ja lisää kevyen liikenteen väyliä.

Ongelmallisimpina asiana kevyen liikenteen väylien kesäkauden kunnossapidossa todettiin tutkimuksen mukaan yksittäisten vaurioiden paikkaamisen sujuvuus. Vaurioituneita kevyen liikenteen väyliä on vielä liikaa. Jos kevyen liikenteen määriä ja asemaa halutaan parantaa, on väylien päällysteiden kunnossapitoa ja yleistä viihtyvyyttä parannettava.

Talvikaudella hoitotoimenpiteistä liukkauden torjunnan sujuvuudessa on parantamista jokaisella kaupunkiseudulla kuin myös päivän aikana sataneen lumen auraamisessa. Talvikunnossapidon taso vaihteli suuresti kaupunkiseuduittain sekä hoitajittain. Suomessa vastuu jalkakäytävien puhtaana- ja talvikunnossapidosta on pääsääntöisesti kiinteistöillä ja erillisten kevyen liikenteen väylien puhtaana- ja kunnossapidosta joko kunnilla tai tiehallinnolla. Kun kunnossapitaja saattaa keskustojen alueilla vaihtua monta kertaa korttelin matkalla, niin laatutasokin voi vaihdella yhtä tiuhaan. Töiden ajoitus eri kunnossapitäjien kesken on myös erittäin vaikeaa. Etenkin keskustojen jal-

käytävien osalta tämä on selvä ongelma, johon pitäisi saada parannusta, jos halutaan edistää jalankulkua. Korkeimman oikeuden tekemä ennakkopäätös kunnossapitovastuun siirtämisestä nykyistä enemmän kiinteistöille ei turvallisen liikkumisen edistämiseksi ole välttämättä perusteltu.

Suurin osa kaatumis- ja liukastumistapaturmista tapahtuu keskustojen jalankulkukäytävillä. Turvallisemman liikkumisen takaamiseksi tulisi vilkkaimpia jalankulkukäytäviä hoitaa säännöllisin väliajoin, etteivät käytävät pääse hioutumaan liukkaiksi. Talvikunnossapitoa tulisikin tehostaa keskustoissa sekä alueilla, joissa liikkuu ja asuu vanhuksia. Huomattava osa talvikauden kaatumistapaturmista tapahtui ns. piikkipäivinä, jolloin sääolosuhteet vaikuttivat ratkaisevasti liikkumisolosuhteisiin. Parantamalla huonojen sääolosuhteiden ennustettavuutta ja panostamalla kunnossapitotoimenpiteitä näihin päiviin, voitaisiin kaatumistapaturmien määrää huomattavasti vähentää (täsmähoito).

Alueurakoinnin kehittäminen nähdään yhtenä ratkaisuna nopeampaan ja tasalaatuisempaan kevyen liikenteen väylien kunnossapitoon keskustojen alueella. Vaihtoehtona on nykyisen käytännön parantaminen yhdistämällä kiinteistöjen talvihoidon käytäntöjä (koulutus, informointi) tai talvihoidon valvonnan tehostaminen (poliisi). Lisäksi eri hoitajien kunnossapidon laatutavoitteet tulisi yhtenäistää kaupunkiseuduittain.

Tietous kevyestä liikenteestä on vielä lähes olematonta. Todelliset käyttäjämäärät, varsinkin talviseen aikaan ovat tuntemattomia. Samoin eri matkaryhmien (työ, koulu, ostos+asiointi, vapaa-aika, kuntoilu) sukupuolijakaumista ei ole tietoa. Kevyen liikenteen väylien kunnossapidon ongelmakohtia tulisi selvittää sekä tehdä vaikutustarkasteluja, mitä tehostetulla kunnossapidolla voidaan saada aikaan kaatumistapaturmien ja käyttäjämäärien suhteen. Kevyen liikenteen väylien kunnossapidon kustannuksista on saatavilla pelkkiä arvioita. Tutkimuksen mukaan kevyen liikenteen väylien kunnossapidon kustannukset ovat alle 10 % kaatumis- ja liukastumistapaturmista aiheutuvista vuosittaisista kustannuksista. Kevyen liikenteen väylien kunnossapitoa tehostamalla voitaisiin saada merkittäviä yhteiskunnallisia säästöjä.

3 JALANKULKIJOIDEN JA PYÖRÄILIJÖIDEN KAATUMISTAPATURMAT

3.1 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää asiakaskyselyn avulla Espoossa, Helsingissä, Jyväskylässä ja Oulussa ulkona tie-, katu-, tai piha-alueilla tapahtuvia kevyen liikenteen loukkaantumiseen johtaneita liukastumis- ja kaatumisonnettomuuksia. Kysely järjestettiin eri kaupunkien terveysasemilla ja päivystysvastaanotoilla. Helsingissä aineistoa kerättiin neljässä sairaalassa.

Tutkimuksessa haluttiin selvittää:

- kaatumistapaturmien määrä ja yleisyys ikäryhmittäin naisilla ja miehillä
- kaatumistapaturmien ajallinen vaihtelu
- kaatumisen syy kulkumuodoittain eri vuodenaikoina (kesä/talvi)
- kaatumistapaturmaan myötävaikuttavat tekijät
- kaatumistapaturmapaikat ja kohteen olosuhteet
- tapaturmista aiheutuvat vuotuiset kustannukset.

Mukana tutkimuksessa ovat vain sellaiset kaatumiset, joissa loukkaantuminen on vaatinut sairaanhoitoa. Espoossa ja Oulussa kaatumistapaturmaan liittyviä tietoja kerättiin vain potilaille suunnatulla kyselyllä, eikä vammautumista koskevia tietoja kerätty.

Helsingissä ja Jyväskylässä tarkasteltiin lisäksi kaatumisesta aiheutuneita vammoja ja sairaanhoidon tarvetta. Helsingissä vammautumista koskeva tutkimus rajoitettiin pelkästään ensiaputilanteeseen, eikä kaatumistapaturmaan liittyviä asioita ole tarkistettu potilaalta tai sairauskertomuksista jälkikäteen. Jyväskylän potilaskyselyn aineistoa täydennettiin sairauskertomuksista jälkikäteen niiden päivien osalta, joina tapahtui erityisen paljon kaatumistapaturmia.

Espoossa tarkasteluajanjakso oli kuusi kuukautta 1.9.1999–29.2.2000, Helsingissä ja Oulussa kalenterivuoden mittainen 1.6.1999–30.5.2000 ja Jyväskylässä yhdeksän kuukautta 1.9.1999–30.5.2000.

3.2 Kaatumistapaturmien määrä

Tutkimuksen rajaukset täyttäviä kaatumistapaturmia tapahtui tutkimuspaikkakunnilla yhteensä 2 923 kpl. Näistä naisten osuus oli 58 % (1 685 kpl) ja miesten osuus 41 % (1 205 kpl). Loukkaantuneista yksi prosentti ei ilmoittanut sukupuoltaan.

Kaatumistapaturmien yleisyys arvioitiin Jyväskylän yhdeksän kuukauden seuranta-ajan aineistosta ja muunnettiin kertoimilla koko maan väestöön. Kaupunkioiloissa tiedetään tapahtuvan enemmän kaatumistapaturmia kuin maaseudulla. Koko maan kaatumistapaturmien määrän arviointiin käytettiin kertoimia asuinpaikan sekä jalankulku- ja pyöräilyvammojen yleisyyden perusteella.

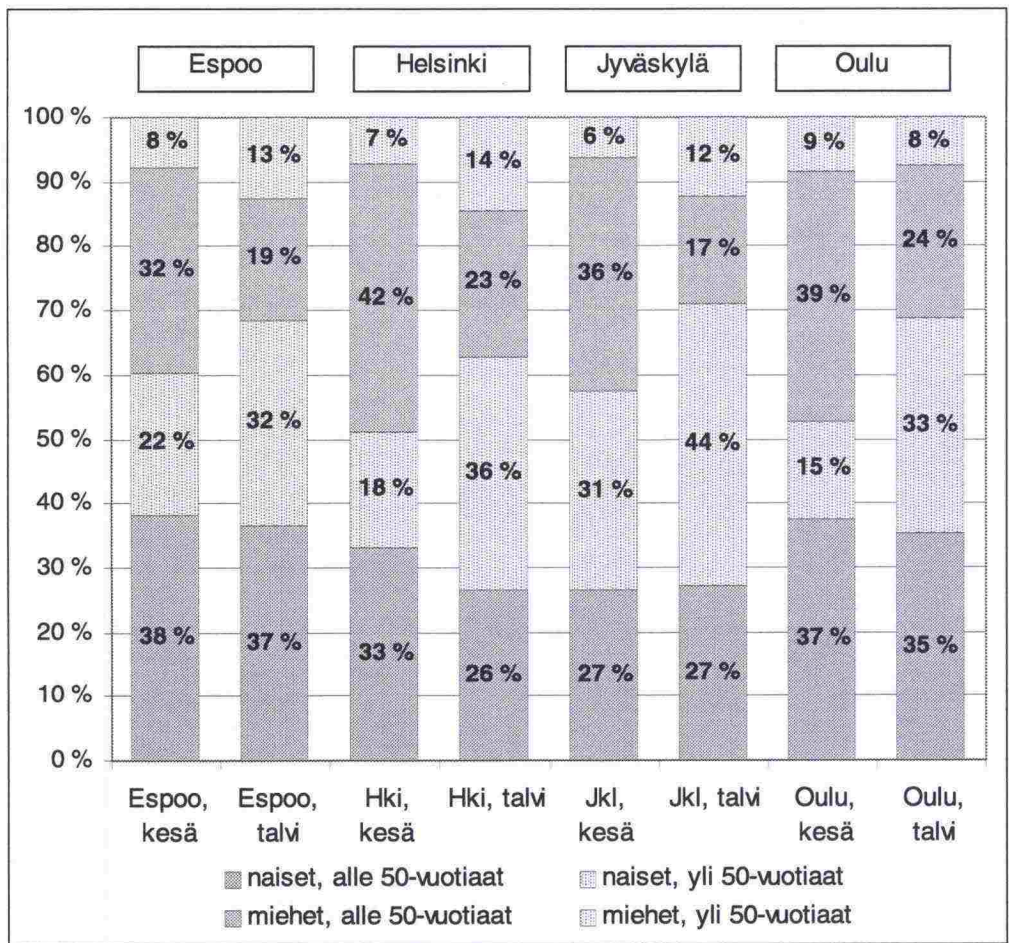
Kevyen liikenteen kaatumistapaturmien, joissa ei ole mukana moottoriajoneuvoja, yleisyydeksi Suomessa arvioitiin 13,6 tapaturmaa tuhatta asukasta kohti, joka merkitsee noin 70 000 vammautumista vuodessa.

3.3 Kaatumistapaturmissa loukkaantuneet

Kaatumistapaturmissa loukkaantuneet ovat aikaisempien tutkimusten mukaan usein iäkkäämpiä naishenkilöitä. Tutkimusaineistossa yli 50-vuotiaiden naisten osuus vammautuneista oli 2,7-kertainen vastaavan ikäisiin miehiin verrattuna. Väestömäärään suhteutettuna yli 50-vuotiaita naisia loukkaantui keskimäärin 48 ja miehiä 25 henkilöä 10 000 asukasta kohti.

Alle 50-vuotiaitten osuus vammautuneista oli 63 %. Alle 50-vuotiaiden ikäryhmässä naiset ja miehet vammautuivat kaatuessaan yhtä usein.

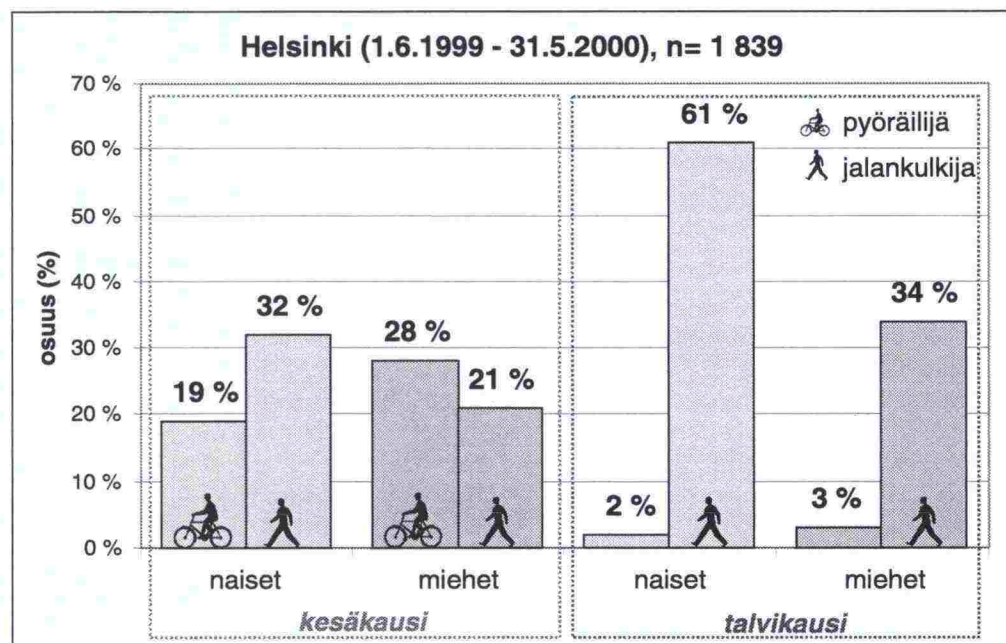
Paikkakuntien tutkimusrajaukset täyttävistä kaatumistapaturmista (n= 2923) tapahtui polkupyöräilijöille 31 % ja jalankulkijoille 66 %. Jalankulkijoiden kaatumistapaturmista tapahtui kävellessä 84 %, juostessa 8 %, rullaluistellessa 6 % ja rullalautaillessa 2 %.



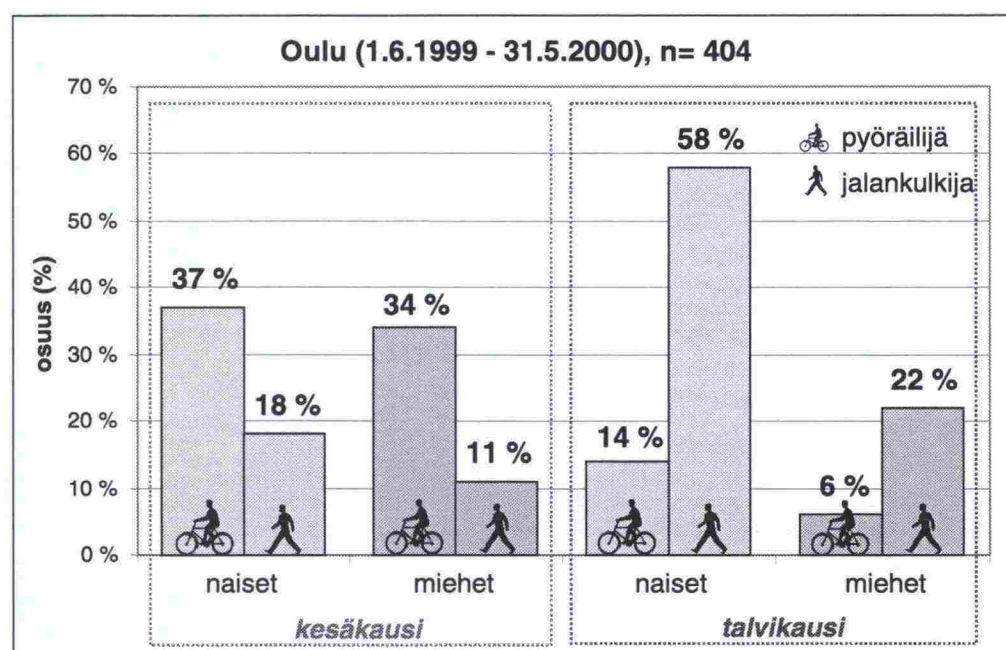
Kuva 15. Kaatumistapaturmissa kesällä ja talvella loukkaantuneet yli ja alle 50-vuotiaat naiset ja miehet (n=2863). Talvella yli 50-vuotiaiden naisten osuus kaatuessaan loukkaantuneissa kasvoi ja alle 50-vuotiaiden miesten osuus pieneni.

3.3.1 Kaatumistapaturmien ajallinen vaihtelu

Vuodenajoittain tarkasteltuna kaatumistapaturmia tapahtui kesällä lähes yhtä paljon naisille ja miehille sekä jalankulkijoina että pyöräilijöinä. Talvella kaatuessaan loukkaantuneita naisia oli kaksinkertainen määrä miehiin verrattuna. Kaikissa kaupungeissa talvella yleisin kaatumistapaturma oli naispuolisen henkilön liukastuminen jalankulkijana (kuvat 16 ja 17).



Kuva 16. Naisten ja miesten kaatumistapaturmien jakaantuminen kesä- ja talviaikana kulkumuodoittain Helsingissä



Kuva 17. Naisten ja miesten kaatumistapaturmien jakaantuminen kesä- ja talviaikana kulkumuodoittain Oulussa

Viikonpäivittäin kaatumistapaturmia tapahtui koko aineiston osalta eniten maanantaisin. Maanantait ja pyhäpäivien jälkeiset arkipäivät olivat kaatumistapaturmaherkkiä, esimerkiksi pääkaupunkiseudulla joulun jälkeen ensimmäinen arkipäivä (maanantai) ja Jyväskylässä itsenäisyyspäivän jälkeinen tiistai. Kohonneet kaatumistapaturmaluvut näinä päivinä voivat johtua siitä, että kunnossapito ei vielä ole tehokkaimmillaan.

Eniten kaatumistapaturmia tapahtui normaaliin päiväaikaan kello 6–22 välillä (89 %). Yleisesti kaatumistapaturmien määrä kasvoi heti kello 7 jälkeen, Oulussa jo kello 6 jälkeen. Helsingissä kaatumistapaturmien määrä kasvoi tasaisesti aina kello 20 saakka. Kaikissa kaupungeissa kaatumistapaturmat tapahtuivat enimmäkseen vapaa-ajalla, Helsingissä peräti 66 %.

3.3.2 Kevyen liikenteen matkasuorite ja kaatumistapaturmat

Tutkimuspaikkakunnilla ovat kaupungit itse ja Tielaitos tehneet kevyen liikenteen laskentoja. Oulussa viimeisimmät laskennat ovat vuoden 1999 syyskuulta. Helsingin kaupunki tekee vuosittain kesäkuussa polkupyörä- ja jalankulkijalaskentoja. Lisäksi Helsingissä on 12 koneellista laskentapistettä, joista kolmelta saadaan tuloksia ympäri vuoden. *Kevyen liikenteen väylien kunnossapitotaso* -selvityksen yhteydessä laskettiin myös kevyen liikenteen määriä käyttäjien haastattelujen yhteydessä. Laskennat tehtiin samoissa pisteissä sekä kesällä että talvella. Helsingissä liikennemääriä ei laskettu talvella.

Edellä mainittujen laskentojen perusteella voidaan karkeasti arvioida kulkumuotojakaumaa sekä jalankulun ja pyöräilyn kausivaihtelua.

Taulukko 1. Kulkumuoto-osuudet ja kaatumistapaturmien jakautumien kesällä (huhtikuu–lokakuu) ja talvella (marraskuu–maaliskuu) Helsingissä ja Oulussa

	JALANKULKU		PYÖRÄILY	
	liikenne (%)	kaatuminen (%)	liikenne (%)	kaatuminen (%)
Hki, kesä	puuttuva tieto	48 %	92 %	94 %
Hki, talvi	puuttuva tieto	52 %	8 %	6 %
Oulu, kesä	25 %	26 %	72 %	77 %
Oulu, talvi	75 %	74 %	28 %	23 %

Helsingissä ja Oulussa kesällä ja talvella jalankulkijoina ja pyöräilijöinä loukkaantuneiden määrä vastaa kyseisten ajanjaksojen kulkumuotojen määriä. Kevyen liikenteen määristä, kausivaihteluista tai kaatumistapaturmien määrästä ei kuitenkaan vielä ole täsmällistä tietoa saatavissa, joten vastaavuutta voidaan pitää vain ohjeellisena.

Kevyen liikenteen määriä tarkasteltaessa tulisi jatkossa kulkumuodon lisäksi selvittää myös kulkijoiden sukupuoli naisten ja miesten kaatumistapaturmariskin selvittämiseksi liikennesuoritteeseen nähden.

3.4 Kaatumistapaturman syy

Tutkimuksessa selvitettiin jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yksittäisiä kaatumistapaturmia, joissa ei ole mukana moottoriajoneuvoa. Näitä tapauksia oli 91 %. Niistä kaatumistapaturmista, joissa oli kaksi kevyen liikenteen osapuolta, yleisimpiä olivat kahden pyöräilijän väliset törmäykset (4 %), tai pyöräilijän ja jalankulkijan törmäytyminen (2 %).

Kaikista jalankulkijan kaatumisista suurin osa aiheutui liukastumisesta (57 %). Talvella liukastuminen oli yleisin syy (87 %) ja kesällä kompastuminen (55 %).

Suurin jalankulkijan kaatumiseen myötävaikuttanut ympäristöllinen syy oli juuri liukkaus ja sen torjunnan puutteet. Kaatumistapaturmapaikkojen olosuhteiden perusteella talviajan kunnossapidolla voidaan ennalta ehkäistä kaatumisista. Talvella Jyväskylässä pihilla ja kevyen liikenteen väylillä tapahtuneista jalankulkijan kaatumistapaturmista sattui jäisellä ja hiekoittamattomalla alustalla 30 %. Jäisellä ja hiekoitetulla alustalla kaatumistapaturmia tapahtui 9 %.

Polkupyöräilijän kaatumisen yleisin syy oli väärä tilannenopeus tai törmäys. Usein kaatumisen syyksi ilmoitettiin myös tienpinnan epätasaisuus ja kuoppaisuus. Talvella kaatumisen syy oli usein liukas tienpinta. Pyöräilijän kaatumiseen useimmin vaikuttaneita ympäristöllisiä tekijöitä olivat kadun rakenteeseen kuuluvat elementit ja puhtaanpidon puutteet.

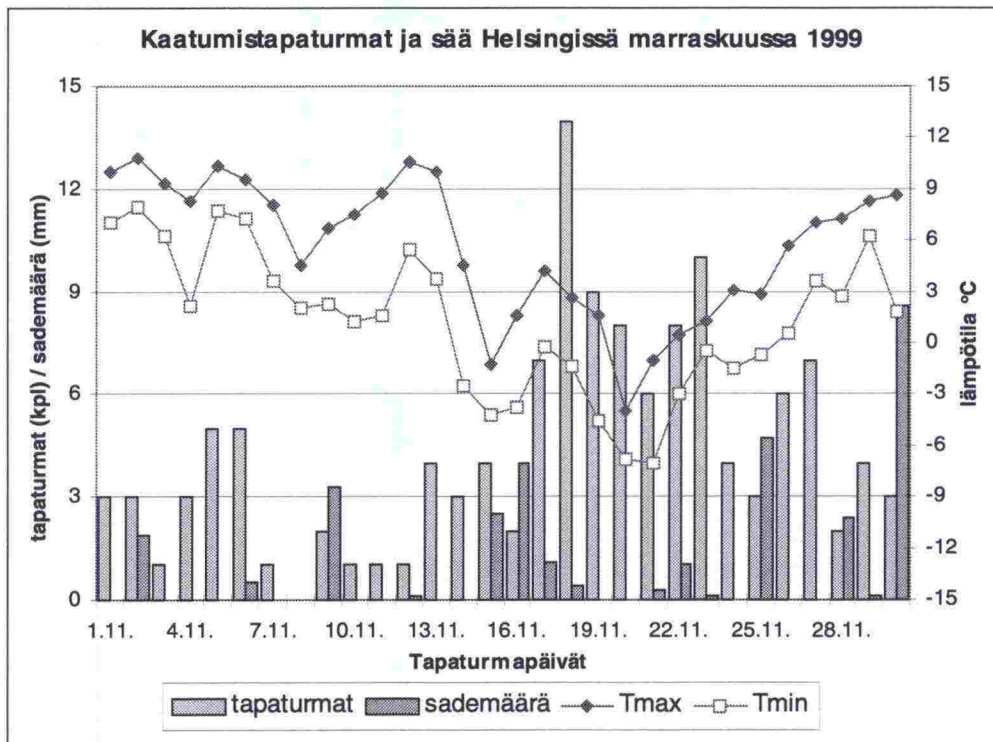
Helsingin aineistossa lomakearvion mukaan kaatumistapaturmaa edesauttoi alkoholi 12 %:lla (228). Näistä 18 (11 %) oli samaan aikaan huimausta aiheuttava lääkitys ja 15:lla (9 %) kolmiolääkitys. Alkoholin ja lääkkeiden samanaikainen käyttö lisäsi kaatumistapaturmariskiä.

Jyväskylän aineistossa kaatuneista 21 (5 %) koki alkoholin myötävaikuttaneen kaatumiseen. Lääkärin arvio alkoholin vaikutuksesta oli lähes yhtenevä potilaiden kanssa. Lääkäreiden näkemyksen mukaan 23 potilaista (6 %) oli joutunut tapaturmaan alkoholin vaikutuksen alaisena. Vain 2 % kaatuneista koki jonkin sairauden olleen myötävaikuttavana tekijänä.

3.4.1 Sään vaikutus

Tulosten perusteella voitiin erottaa tyypillisiä sääolosuhteita, jotka tekevät ulkona liikkumisen hankalaksi ja turvattomaksi:

- lämpötila vaihtelee nolla-asteen molemmiin puolin
- kylmä ilma lämpenee tai lämmin sää viilenee nopeasti
- runsaat lumisateet.



Kuva 18. Marraskuun puoliväliin ajoittunut ilman viileneminen aiheutti paljon kaatumistapaturmia kaikissa kaupungeissa.

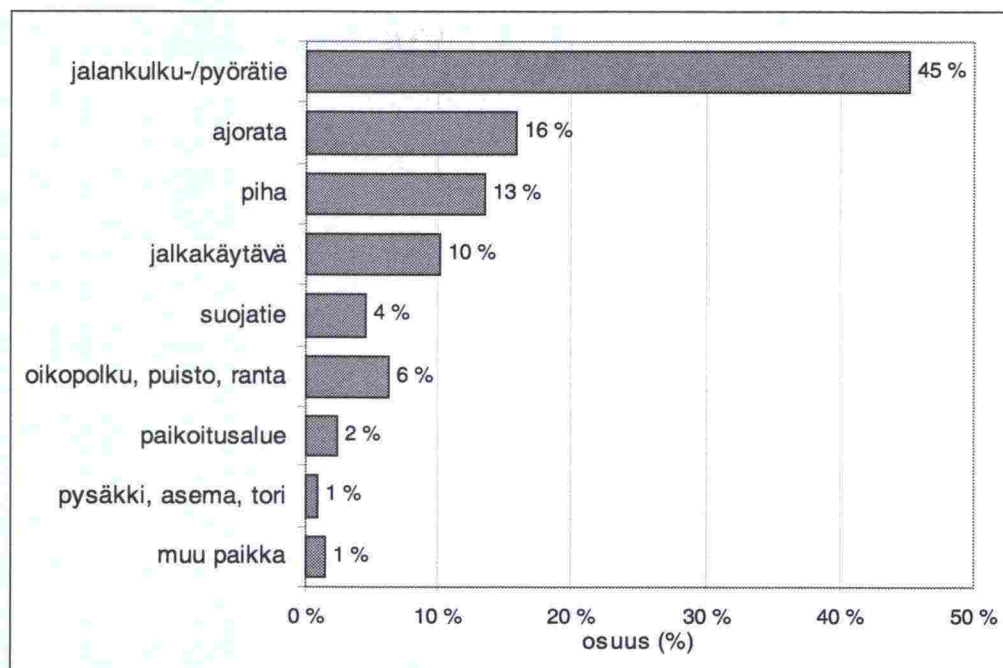
Talvikaudella 1.11.1999–31.3.2000 tapahtui Helsingissä keskimäärin 4,7, Jyväskylässä 1,9 ja Oulussa 1,6 kaatumistapaturmaa vuorokaudessa. Helsingissä noin kolmannes kaikista kaatumistapaturmista tapahtui 20 huippupäivän aikana 152:sta, Jyväskylässä ja Oulussa kolmannes loukkaantumista tapahtui puolta lyhyemmässä ajassa, 10 vuorokauden aikana.

3.5 Kaatumistapaturmapaikat

Asiakaskyselyn avulla voitiin paikallistaa noin kolme neljäsosaa kaatumistapaturmapaikoista.

Eniten kaatumistapaturmia tapahtuu kaupunkien keskustoissa, vilkkaimmin liikennöidyillä väylillä. Suurin osa jalankulkijan ja pyöräilijän kaatumistapaturmista tapahtuu pelkästään heille tarkoitetuilla väylillä tai kadunosilla (62 % ja 69 %). Yleisillä liikennealueilla kaatumistapaturmista tapahtui jalankulkijoilla 76 % ja pyöräilijöillä 84 %.

Jalankulkijoilla loukkaantumista suurin osa tapahtui jalkakäytävillä (35 %, 623/1773). Seuraavaksi eniten loukkaantumisia tapahtui pihilla (307) ja jalankulku- ja pyöriteillä (300), molempien osuuden ollessa noin 17 %. Pyöräilijöiden vammautumisista lähes puolet tapahtui yhdistetyillä jalankulku- ja pyöriteillä.



Kuva 19. Polkupyöräilijän kaatumistapaturmapaikat pääkaupunkiseudulla (n=602)

Helsingissä kaatumistapaturmat (1529) jakautuivat talvihoitovastuun mukaisesti seuraavasti:

- kaupungin rakennusviraston katu- ja viherosasto 48 % (739)
- kaupungin liikuntavirasto 2 % (27)
- yksityiset urakoitsijat 4 % (67)
- kiinteistöt 42 % (646)

Jyväskylässä kaatumistapaturmat (375) tapahtuivat väylän hoitovastuun mukaan seuraavasti:

- kiinteistöt 52 % (196)
- kaupunki 47 % (177)
- Tielaitos 1 % (2)

Jyväskylässä talvella pihilla tapahtuneissa jalankulkijan kaatumisissa kaatumispaikka oli luminen ja auraamaton 36 %:ssa tapauksia, ja yhtä usein myös jäinen ja hiekoittamaton. Sen sijaan pihilla, jotka olivat jäisiä mutta hiekoitettuja kaatumistapaturmista tapahtui 8 %.

Vastaavasti kevyen liikenteen väylillä, jotka olivat lumisia ja auraamattomia tapahtui 26 % jalankulkijan kaatumisista. Jäisillä ja hiekoittamattomilla väylillä tapahtui 27 %, mutta jäisillä ja hiekoitetuilla 10 % kaatumistapaturmista. Kunnossapidolla voidaan ennaltaehkäistä kaatumistapaturmia, vaikka niitä ei kokonaan voitaisikaan välttää.

3.6 Kaatumistapaturmissa saadut vammat, niiden vakavuus ja hoidon tarve

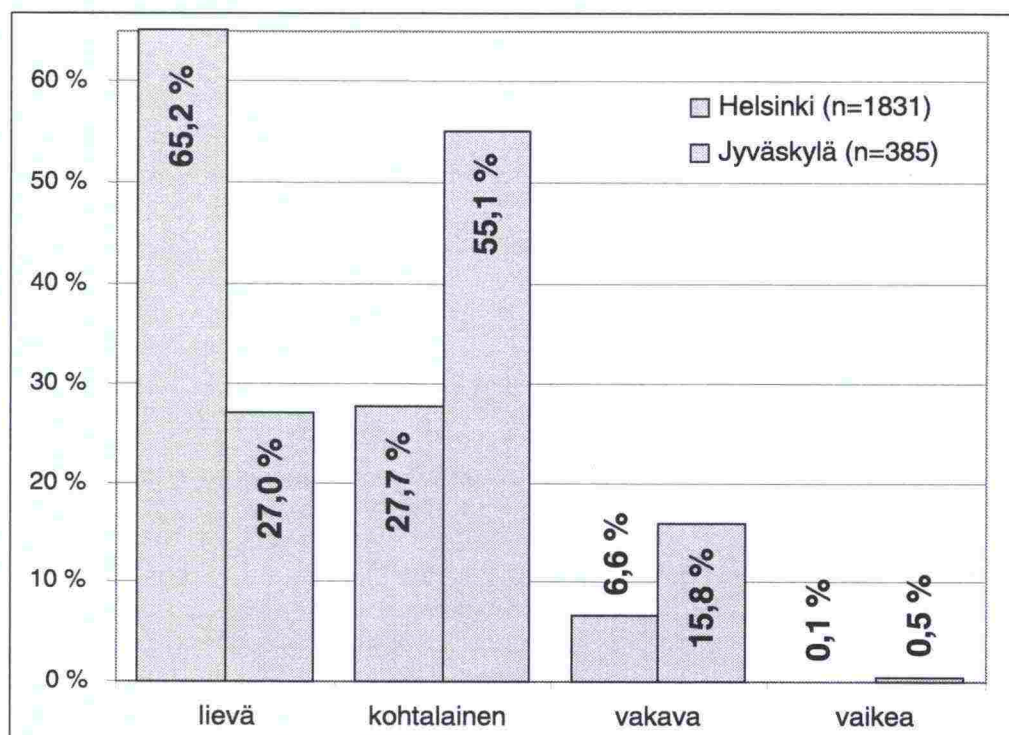
Jyväskylässä kaatumistapaturmien (n=451) yleisimmät vammat olivat: ran-nemurtuma (16 %), aivotärähdys (7 %), pään haava tai pinnallinen vamma 6 %, nilkan murtuma (4 %) ja olkavarren ruhje (4 %). Pinnallisia vammoja ja haavoja oli lähes 14 %:lla loukkaantuneista. Vammoista 44 % oli ruhjevam-moja, venähdyksiä tai sijoiltaanmenoja. Murtumia oli lähes yhtä paljon (42 %).

Taulukko 2. Yleisimmät diagnoosit Jyväskylän kyselyaineistossa (n=384)

ICD-10	diagnoosi	kaatuneet Jyväskylä (n=384)	
		lkm	%
S52.5	värttinäluun alaosan murtuma	58	15,1
S06.0	aivotärähdys	25	6,5
S40.0	hartiaseudun ja/tai olkavarren ruhje	18	4,7
S93.4	nilkan nyrjähdys	18	4,7
S00.8	pään muun osan pinnallinen vamma	16	4,2
S30.0	alaselän ja/tai lantion ruhje	16	4,2
S82.6	nilkan ulkokehräksen murtuma	13	3,4
S01.8	pään muun osan haava	12	3,1
S20.2	rintakehän ruhje	12	3,1
S80.0	polven ruhje	12	3,1

Vakavasti vammautuneissa (AIS3) pyöräilijöitä oli 11 %. Vaikeasti vammau-tuneissa (AIS4) pyöräilijöitä oli 33 % ja juoksijoita 17 %. Vaikeasti, kriittisesti ja kuolettavasti vammautuneissa olivat 30–49-vuotiaat ylliedustettuina. Vamman vakavuuden ja iän välillä havaittiin merkitsevä yhteys ($p=.025$). Vaikka vammat olivat etupäässä lieviä tai kohtalaisia, voitiin Jyväskylässä todeta yhden henkilön loukkaantuneen kuolettavasti ja yhden kriittisesti.

Väylän kunnossapidon laadun ja vammautumisen välillä oli merkitsevä yhteys. Puutteelliseksi arvioitun talvikunnossapidon ja väylän pinnan epätasai-suuden sekä päähän ($p=.011$), käsivarteen ($p=.000$), ranteeseen ($p=.007$) ja nilkkaan ($p=.015$) vammautumisen yhteys oli merkitsevä.



Kuva 20. Vammojen vakavuus AIS-luokituksen mukaisesti Jyväskylän ja Helsingin aineistoissa

Lähes viidennes loukkaantuneista vahingoitti päänsä. Pyöräilijöillä esiintyi pään vammoja merkitsevästi enemmän kuin jalankulkijoilla. Pyöräilykypärän käyttö suojaisi pään vammoilta. Helsingin aineistossa kaatumistapaturmaan joutuneista hieman yli puolella vamman vakavuus oli kohtalainen ja vakavasti vammautui noin joka viides. Polkupyöräilijöiden varustuksessa huomattavin puute oli kypärän käyttämättä jättäminen. Eniten kypärää käyttivät pääkaupunkiseudun pyöräilijät. Jyväskylässä kypärän käyttö oli puutteellisinta.

3.6.1 Sairaanhoidon tarve

Perusterveydenhuollon lääkäri-ikäntejä ilman lisätutkimuksia (peruskäyntejä) tarvitsi 44 % kaatumistapaturmaan joutuneista Jyväskylän aineistossa ja lääkäri-ikäntejä kuvantamistutkimuksineen (laajennettuja käyntejä) 34 %. Erikoissairaanhoidon palveluja tarvitsi 30 % loukkaantuneista ja 19 % tarvitsi osastohoitojakson erikoissairaanhoidossa. Näistä kertyi yhteensä 885 hoitopäivää. Osastohoitojakson pituus vaihteli yhden yön seurannasta pysyvään laitoshoidon. Keskimääräinen osastohoitojakso oli 11 vuorokautta.

Leikkaukseen joutui 15 % vammautuneista. Yleisin leikkaushoidon syy oli murtuma. Jyväskylän aineistossa 231 potilaan kokonaissairastamisaika oli 6698 päivää. Työikäisiä vammautui 295 henkilöä ja heille määrättiin sairauslomaa 172 potilaalle, yhteensä 4 468 vuorokautta.

Helsingissä tieto työkyvyttömyyspäivistä oli rekisteröity 827 potilaalta, näistä 48,2 %:lla ei ollut sairauslomaa. Vamma aiheutti työkyvyttömyyttä 482 henkilöllä. Työkyvyttömyyspäivien tiedot perustuivat ensihoidon yhteydessä olleeseen tietoon ja edustanevatkin niiden minimitasoa.

3.7 Kaatumistapaturmista aiheutuneet kustannukset

3.7.1 Laskentaperusteet

Kaatumistapaturmien aiheuttamat kustannukset laskettiin Jyväskylän ai-
neistosta, jossa kustannukset määritettiin perusterveydenhuollon ja erikois-
sairaanhoidon tutkimus- ja hoitokustannuksina sekä työkyvyttömyyskustan-
nuksina. Sairauskertomuksista luettiin kunkin vammautuneen tutkimus- ja
hoitosuorit tiedot ja niiden määrällä kerrottiin Jyväskylän kaupungin sosiaali-
ja terveystalvelukeskuksen vuonna 2000 laskutuksessa käyttämät yksikkö-
kustannukset. Erikoissairaanhoidon kustannukset ovat Keski-Suomen kes-
kussairaalan kuntalaskutuksessaan 1999 ja 2000 käyttämiä kustannuksia.

Työkyvyttömyyskustannukset määritettiin lääkärin kirjoittamien työkyvyttö-
myysajan todistusten sairauslomapäivistä. Työkyvyttömyyden kustannukse-
na käytettiin 750 mk vuorokaudessa, josta Tilastokeskuksen ansiotasoin-
deksiin (Tilastokeskus 2000) mukainen päiväkustannus on 556 mk ja henki-
lövukulut 184 mk (35 %). Kokonaiskustannukset vuodessa perustervey-
denhuollosta (terveyskeskuksesta), erikoissairaanhoidosta ja työkyvyttö-
myydestä arvioitiin käyttämällä kertoimia.

Hyvinvoinnin menetyksen kustannukset laskettiin käyttämällä Tielaitoksen
tieliikenteen onnettomuuksissa henkilövahingolle laskettuna yksikkökustan-
nusta.

3.7.2 Toteutuneet kustannukset

Perusterveydenhuollon, erikoissairaanhoidon ja menetetyn työpanoksen
erittelyt suoritteet ja kustannukset Jyväskylässä on esitetty *taulukossa 3*.

Tutkimus- ja hoitokustannukset Jyväskylässä olivat yhteensä 1 886 786
markkaa kaikkiaan 418 vammautuneelta eli keskimäärin 4 514 markkaa
vammautunutta kohti.

Jyväskylän kaatumistapaturmissa kalleimmat diagnoosit olivat:

ICD10	Diagnoosi	mk
S06.3	Paikallinen aivovamma	204 138
S72.1	Reisiluun sarvennoisen kautta kulkeva murtuma	50 160
S06.5	Traumaattinen kovakalvonalainen verenvuoto	39 534
S82.2	Sääriluun varren murtuma	25 534
S72.0	Reisiluun kaulan murtuma	22 804
S32.5	Häpyluun murtuma	16 702
S82.3	Sääriluun alaosan murtuma	15 947
S82.8	Polven tai säären muun osan murtuma	13 832
S82.5	Nilkan sisäkehräksen murtuma	12 128

Lääkärin kirjoittamia työikäisten (15–64-vuotiaat) sairauslomapäiviä oli yh-
teensä 4 468. Työkyvyttömyyskustannuksia sairauslomapäivistä tuli yhteen-
sä 3 351 000 markkaa. Yhden kaatumistapaturmassa vammautuneen hen-
kilön keskimääräinen menetetyn työpanoksen kustannus oli Jyväskylässä
siten noin 8 017 markkaa.

Jyväskylän 449:stä kaatumistapaturmasta hyvinvoinnin menetyksen kustannukset olivat yhteensä 10,4 miljoonaa markkaa (1,7 milj. euroa), eli keskimäärin 23 058 markkaa (3 878 euroa) vammautunutta kohti.

Yhteensä kaatumistapaturmista aiheutuu Jyväskylässä noin 59 miljoonan markan (10 milj. euroa) kustannukset vuodessa. Laskemalla yhteen sairaanhoidon, menetetyn työpanoksen ja hyvinvoinnin menetyksen keskimääräiset kustannukset vammautunutta kohti, saadaan yhden kaatumistapaturman keskimääräiseksi kustannukseksi on noin 36 000 markkaa (6 000 euroa).

Taulukko 3. Kokonaiskustannukset vuodessa perusterveydenhuollosta (terveyskeskuksesta), erikoissairaanhoidosta ja työkyvyttömyydestä

Paikka		Henkilöitä	Perusterveydenhuolto	Erikoissairaanhoido	Työkyvyttömyys	Yhteensä mk	Mk/henkilö
Jyväskylä	havaittu	418	594 801	1 291 985	3 351 000	5 237 786	12 531
	korjattu	1 507	1 131 252	5 722 072	12 029 876	18 883 200	12 531
	%		6	30	64	100	
Koko maa	arvioitu	70 623	53 017 014	268 169 413	563 789 559	884 975 986	12 531

Taulukon 3 Jyväskylän aineiston luvut on korjattu peittävyys- ja vuositasolle: perusterveydenhuollon peittävyys- ja vuosikerroin 1,43*1,33, erikoissairaanhoidon peittävyys- ja vuosikerroin 3,33*1,33.

Työkyvyttömyys: perusterveydenhuollosta (33,2/100) 1,43*1,33 + erikoissairaanhoidosta (66,8/100) * 3,33*1,33.

Koko maan asukkaiden määrä on 66,40 kertainen Jyväskylän asukkaiden määrään (77 879 henkilöä 31.12.1999) verrattuna. Kaupunkien väestö on 60,4 % ja muiden alueiden (taajamien ja maaseudun) väestö on 39,6 % (Tilastokeskus 2000). Kaupunkien asukkailla on jalankulkijoiden kaatumisten ilmaantuvuus viisinkertainen ja pyöräilijöiden vastaavasti kaksinkertainen muiden alueiden väestöön verrattuna (Olkkonen ja Honkanen 1991). Jyväskylän aineistosta jalankulkijoita oli 81 % ja pyöräilijöitä 19 %. Koko maan arvioitu tapausten määrä vuodessa korjattuna asuinpaikalla ja kulkumuodolla laskettiin: peittävyys- ja vuosikorjatusta Jyväskylän tapausten määrästä (1507) kertoimin: $(0,81 \cdot 1506 \cdot 66,40 \cdot (0,604 + 0,396 \cdot 0,2))$ jalankulku + $(0,19 \cdot 1506 \cdot 66,40 \cdot (0,604 + 0,396 \cdot 0,5))$ pyöräily, yhteensä 70 623 kevyen liikenteen moottoriajoneuvotonta kaatumistapaturmaa vuodessa koko maassa. Ilmaantuvuus Suomessa on 13,6 kaatumistapaturmaa tuhatta asukasta kohti vuodessa.

Suomessa voidaan arvioida kaatumistapaturmissa vammautuvan noin 70 000 henkilöä vuodessa. Näiden kaatumistapaturmien sairaanhoito- ja työkyvyttömyyskustannukset ovat yhteensä noin 0,9 miljardia markkaa (151 milj. euroa) ja hyvinvoinnin menetyksen kustannukset noin 1,6 miljardia markkaa (269 milj. euroa) vuodessa. Yhteensä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmista aiheutuu vuosittain noin 2,5 miljardin markan (420 milj. euroa) kustannukset Suomessa (taulukko 4).

Tieliikenneonnettomuuksien kustannukset vuonna 1999 olivat arviolta noin 4,9 miljardia markkaa 6 997 henkilövahinkoon johtaneesta onnettomuudesta, joissa kuoli 431 ja loukkaantui 9 052 henkilöä. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yksittäisistä kaatumistapaturmista aiheutuvat kustannukset ovat siten suuruusluokaltaan tieliikenneonnettomuuksiin verrattavia.

3.7.3 Kaatumistapaturmista aiheutuvat kustannukset Espoossa, Helsingissä ja Oulussa

Tutkimuksessa mukana olleiden kaupunkien kaatumistapaturmien määrä ja niistä aiheutuvat kustannukset vuodessa arvioitiin ilmaantuvuuden 13,6 vammautumista tuhatta asukasta kohti *taulukon 4* mukaisesti.

Helsingissä kaatumistapaturmista aiheutuu noin 267 miljoonan markan kustannukset vuodessa. Helsingin kaupungin kevyen liikenteen väylien ja alueiden talvi- ja kesäkauden kunnossapitokustannukset ovat noin 29 miljoonaa markkaa ja Oulussa noin 6 miljoonaa. Sekä Helsingissä että Oulussa kunnossapitokustannukset ovat noin 10 % kaatumistapaturmien aiheuttamista kustannuksista. Jyväskylässä kevyen liikenteen väylien ja alueiden kunnossapitokustannukset ovat vastaavasti noin 5 % kaatumistapaturmien aiheuttamista kustannuksista.

Taulukko 4. Arvio kaatumistapaturmien määrästä ja kustannuksista vuodessa

	asukkaat lkm	louk- kaantu- neet lkm	sairaanhoito- ja työpanoskus- tannukset (mk)	hyvinvoinnin menetys (mk)	kustannukset yhteensä (mk)
Espoo	209 667	2 900	36 300 000	66 700 000	103 000 000
Helsinki	551 123	7 500	94 000 000	172 500 000	266 500 000
Oulu	117 670	1 600	20 000 000	36 800 000	56 800 000
Suomi	5 171 302	70 000	877 200 000	1 610 000 000	2 487 200 000

Sairaanhoidon ja menetetyn työpanoksen kustannuksena on käytetty 12 530 mk/vammautunut. Hyvinvoinnin menetyksen kustannus on 23 000 mk/vammautunut.

Kaatumistapaturmakustannuksia voidaan vähentää parantamalla väylien suunnittelua ja talviajan kunnossapitoa. Kaatumistapaturmakustannuksissa onkin saavutettavissa pienillä kunnossapidon lisäinvestoinneilla suuremmat kustannushyödyt kuin muiden liikenneonnettomuuksien ehkäisemisellä enää on mahdollista.

3.8 Kaatumistapaturmariski

Kaatumistapaturmariskin suuruutta voidaan arvioida kaatumistapaturman todennäköisyyden ja seurauksien perusteella sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston ohjeiden perusteella alla olevan *taulukon 5* mukaisesti (Riskien arviointi, työsuojeluoppaita ja -ohjeita 14, Tampere 1999).

Taulukko 5. Tapaturmariskin suuruuden määrittäminen

	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
	Poissaolo <3 pv. Ohimenevät lievät vaikutukset: nyrjähdykset, mustelmat	Poissaolo 3-30 pv. Pitkäkestoisia vakavia vaikutuksia, pysyviä lieviä haittoja: murtumat, palovammat	Poissaolo > 30 pv. Pysyvä työkyvyttömyys, kuolema
Todennäköisyys			
Epätodennäköinen Satunnainen vaaratilanne, esiintyy harvoin	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
Mahdollinen Vaaratilanteet päivittäisiä, läheltä piti -tapauksia on esiintynyt	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
Todennäköinen Vaaratilanteita esiintyy usein ja säännöllisesti. tapaturmia on sattunut	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

Tutkimuksen tulosten mukaan kaatumistapaturmia tapahtui useita päivittäin ja riski on siten todennäköinen. Tyypillisimpiä kaatumistapaturmissa saatuja vammoja olivat ruhjeet ja venähdykset sekä murtumat. Kaatumistapaturmasta toipuminen vaati keskimäärin 29 sairauspäivää eli seuraukset olivat haitallisia. Näiden kaatumistapaturmille ominaisten piirteiden perustella kaatumistapaturmariskiä voidaan pitää kohtalaisena tai jopa merkittävänä.

Kaatumistapaturmien merkittävän riskin pienentäminen on välttämätöntä ja toimenpiteisiin on ryhdyttävä nopeasti. Liikkumisen vapaus kuuluu perusoikeuksiimme, ja siksi kaatumistapaturmien torjunnan on oltava jotain muuta kuin kulkemisen välttämistä tai lopettamista.

3.8.1 Kaatumistapaturmariskin pienentäminen

Kaatumistapaturmien määrän kehitymisestä voidaan saada ohjeellinen kokonaiskuva jo ajallisesti lyhyen seurannan avulla, sillä kaatumistapaturmien määrä noudattaa kevyen liikenteen liikennemäärien kausivaihtelua. Kaatumistapaturmia kyselyn avulla selvittäessä kannattaa valita lyhyitä ja edustavia vuodenaikoja sekä panostaa tällöin tehokkaan seurannan järjestämiseen.

Kevyen liikenteen liikennemääriä tarkastellessa tulisi jatkossa kulkumuodon lisäksi selvittää myös kulkijoiden sukupuoli naisten ja miesten todellisen loukkaantumisriskin selvittämiseksi. Kevyen liikenteen liikennemäärät tulisi laskea erikseen sekä kesä- että talvikaudelta liikennemuotojen kausivaihtelun selvittämiseksi.

Kunnossapitoon käytetään kaupungeissa noin 10 % kaatumistapaturmien yhteiskunnalle aiheuttamista kustannuksista. Suomessa talvikunnossapidon tehostamisen tai priorisoinnin vaikutuksia kaatumistapaturmien määrään ja kustannuksiin ei ole tutkittu. Jalankulkijan kaatumistapaturmat aiheutuvat etupäässä talviajan liukkaudesta ja suurin osa vammautumisista tapahtuu

muutamien huippupäivien aikana, etenkin ns. nollakelin aikaan. Jalankulkijoiden kaatumistapaturmien välttämiseksi korkeatasoinen talvikunnossapito on välttämätöntä, vaikka liukastumisia ei kokonaan voitaisikaan välttää. Jäisillä ja hiekoittamattomilla kevyen liikenteen väylillä tapahtui enemmän jalankulkijan liukastumisista aiheutuneita vammautumisia kuin jäisillä ja hiekoitetuilla väylillä. Kunnossapitoa sää- ja keliolosuhteiden muutostilanteissa tulisi edelleen kehittää.

Kevyen liikenteen väylien talvikunnossapitoluokitus suosii pääkatujen varrella olevia väyliä. Tämän kustannuksella varsinkin alemman katuhierarkian mukaiset väylät saattavat olla pitkiä aikoja huonossa kunnossa, vaikka eivät alittaisikaan asetettuja laatutavoitteita. Nykyinen kunnossapitokäytäntö ei ota huomioon erilaisten alueiden ja väestöryhmien tarpeita, kuten esimerkiksi maastoltaan jyrkkäpiirteiset tai vanhusten suosimat asuinalueet. Kunnossapidon laadun yhtenäistämiseksi ja/tai työnjaon selkeyttämiseksi kunnilla on oikeus ottaa tontinomistajille kuuluvista kunnossapitotehtävistä yksi tai useampia itselleen ja periä tontin omistajilta korvaus tehdystä työstä. Muun muassa Espoon kaupunki on ottanut hoidettavakseen tontinomistajille kuuluvia talvikunnossapitotehtäviä ja toivottavasti käytäntö yleistyy Suomessa muihinkin kaupunkeihin.

Paljaan ja sulan tien pinnan kunnon ja tasaisuuden sekä jalankulkijoiden kaatumistapaturmien määrän välillä ei ole selvää riippuvuutta. Jalankulkijat liikkuvat olosuhteiden sallimissa puitteissa ja huonokuntoisella alustalla kävellään varovaisemmin. Pyöräilijöillä kaatumisten määrä sen sijaan on verrannollinen tien pinnan laatuun: tasainen ja hyväkuntoinen alusta vähentää kaatumisten määrää.

Kulkijan mahdollisuuksia varautua nykyistä paremmin huonoihin keliolosuhteisiin tulee paikallisesti lisätä, kehittämällä tiedottamista ja informaatiota. Autoilijoita varoitetaan paikallisradioissa Tielaitoksen kelikeskuksen antamien tietojen perusteella. Autoilijoiden lisäksi varoitukset liukkaudesta voitaisiin antaa myös jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Heille voidaan kaikkein liukkaimpina hetkinä suositella kulkemisen siirtämistä ajankohtaan, jolloin väylät on ehditty kunnostaa.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yksittäisten kaatumistapaturmien tarkka rekisteröinti paikkatietoineen antaa mahdollisuuden pitempiaikaiseen tilastointiin ja erityisesti vakavimpien tapaturmien seurantaan. Ruotsissa liikenneonnettomuuksia ja myös kevyen liikenteen yksittäisiä tapaturmia rekisteröidään jo osassa kaupunkeja ja käytäntö on laajenemassa koko maan kattavaksi.

Jalkineiden valmistajien ja maahantuojien välisessä yhteistyössä ja tuotekehittäelyssä tulisi riittävät kitkaominaisuudet omaavat talvijalkineet standardoida ja varustaa asianmukaisella merkinnällä.

4 KAATUMISTAPATURMAN VAIKUTUKSET IKÄÄNTYVÄN KOTONA SELVIYTYMISEEN

4.1 Tavoitteet

Suomessa tutkitaan ikääntyvien kaatumistapaturmia eri tutkimusyksiköissä ja yksittäisten tutkijoiden toimesta. Sosiaali- ja terveysministeriö on mukana *Kotitapaturmien ehkäisykampanjassa* joka käynnistettiin vuonna 1993. Oulun alueella on tehty 1990-luvulla vanhustenhuollon tutkimus- ja kehittämis-työtä, erityisesti ikääntyvien kaatumistapaturmien ehkäisemiseen liittyen. Ikääntyvien kaatumistapaturmien ilmenemistä ja ennaltaehkäisyä on tutkittu useissa tutkimuksissa Oulun yliopistossa (esimerkiksi Luukinen 1995). Ikääntyvien kotona selviytymistä kaatumistapaturman jälkeen ei ole kattavasti tutkittu Jyväskylän seudulla.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on lisätä tietoa kaatumistapaturman vaikutuksista ikääntyvien toimintakykyyn ja avun tarpeeseen. Tarkoituksena on myös lisätä hoitohenkilökunnan tietoutta ikääntyvien kaatumistapaturmista. Tietoa lisäämällä pyritään ennaltaehkäisemään ikääntyville tapahtuvia kaatumistapaturmia ja tukemaan ikääntyvien kotona selviytymistä kaatumistapaturman jälkeen. Tämän tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa ikääntyvien kotona selviytymistä kaatumistapaturman jälkeen. Tutkimuksessa kartoitetaan kaatumistapaturmille altistavia vaaratekijöitä ja kaatumistapaturman aiheuttamaa toimintakyvyn muutosta päivittäisiin toimintoihin. Avun tarvetta kartoitetaan sosiaalisen verkoston ja yhteiskunnan tarjoamien palveluiden sekä apuvälineiden käytön osalta.

4.2 Tulosten tarkastelu

Kaatumistapaturmatutkimukseen osallistuneista haastateltavista ($n = 91$) naisia oli 76 % ($n = 69$) ja miehiä 24 % ($n = 22$). Iältään haastateltavat olivat 50 - 90-vuotiaita. Suurimmalla osalla tutkituista (81 %) kaatumisen syy oli liukastuminen kävellessä tai juostessa. Muita syitä olivat muun muassa pyörällä kaatuminen ja kompastuminen. Kaatumistapaturman johdosta tähän tutkimukseen osallistuneiden vammoista neljäsosa oli vakavuudeltaan vähäisiä ja noin puolet kohtalaisia. Tutkituista noin joka viidennen vamma oli vakava ja yhdellä tutkitulla oli vaikea vamma.

Joka kolmas tutkituista oli kaatunut useammin kuin kerran viimeisen 12 kuukauden aikana. Tutkimuksen mukaan naisilla on enemmän kaatumistapaturmia kuin miehillä. Tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että kaatumistapaturmien ennaltaehkäisyyn on kiinnitettävä enemmän huomiota. Ennaltaehkäisyyn tulee kohdistua kaatumistapaturmille altistavien tekijöiden vähentämiseen erityisesti naisten osalta. Kaatumistapaturmat heikentävät ikääntyvän toimintakykyä, jolloin ikääntyvän kotona selviytyminen vaikeutuu ja mahdollisen laitoshoidon tarve kasvaa.

4.2.1 Altistavat tekijät ikääntyvän kaatumistapaturmissa

Tässä tutkimuksessa kaatumistapaturmaan joutuneista kolmasosalla ei ollut mitään pitkäaikaissairauksia. Yli kolmasosalla tutkituista oli yksi pitkäaikaissairaus. Kaksi tai useampia pitkäaikaissairauksia oli 27 %:lla tutkituista. Verenkiertoelinten sairaudet olivat tutkittavilla yleisimpiä. Kaatumistapaturmaan joutuneista ikääntyvistä reseptilääkkeitä käyttäneiden osuus oli 78 %. Huimausta aiheuttavia reseptilääkkeitä oli käytössä 45 %:lla tutkituista. Lääkkeiden käyttö oli selvästi yleisempää yli 75-vuotiailla. Tässä tutkimuksessa huimausta aiheuttavien lääkkeiden käytöllä ei näyttäisi olleen vaikutusta kevyen liikenteen kaatumistapaturmien määrään.

Ortostaattista hypotoniaa esiintyi kolmen minuutin kohdalla 27 %:lla tutkituista ja viiden minuutin kohdalla vajaalla kolmasosalla. Ortostaattista hypotoniaa ilmenee tyypillisesti makuulta ylösnoustessa eli se aiheuttaa enemmän kaatumistapaturmia kotona kuin ulkona liikkuesssa. Näin ollen ortostaattisella hypotonialla ei todennäköisesti ole yhteyttä tämän tutkimuksen kaatumistapaturmiin, jotka tapahtuivat kevyen liikenteen väylillä.

Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että naiset pelkäävät kaatumista enemmän kuin miehet. Tutkimuksen mukaan kolmannes tutkituista pelkäsi liikkua yksin ulkona. Suurimmat ulkona liikkumisen pelon syyt olivat pimeä ja liukkaus. Kaatumisen pelko lisääntyi sekä miehillä että naisilla kaatumistapaturman johdosta. Tutkimuksen tuloksista voidaan päätellä, että kaatumisen pelko on yleistä ikääntyvillä ja pelko kaatumisesta lisääntyy kaatumistapaturman johdosta. Kaatumisen pelkoon tulee kiinnittää enemmän huomiota, koska se voi rajoittaa ikääntyvän fyysistä, psyykkistä sekä sosiaalista toimintakykyä. Esimerkiksi ikääntyvä voi vältellä ulkona liikkumista talvella liukkaiden keliä vuoksi. Oikeilla apuvälineillä monet kaatumistapaturmat voitaisiin välttää.

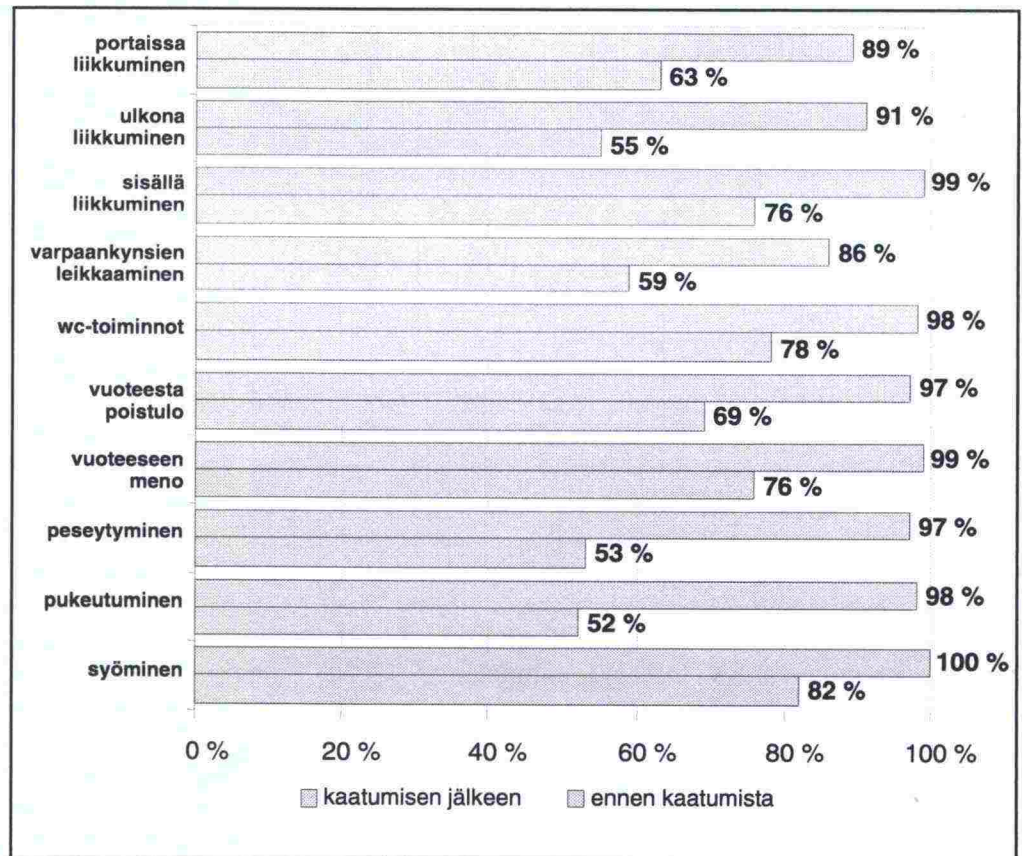
Tässä tutkimuksessa asuinympäristön vaaratekijöistä nousivat esille vaikeakulkuinen piha, vaaralliset risteykset sekä pitkä tai hankala matka kauppaan. Vaikeakulkuinen piha tuotti hankaluuksia joka viidennelle tutkituista. Vaaralliset risteykset olivat ongelma 13 %:lle haastatelluista ja pitkä tai hankala matka kauppaan 11 %:lle. Tässä tutkimuksessa suurin osa kaatumistapaturmista johtui liukastumisesta. Voidaan päätellä, että asuinympäristön kunnossapidossa on puutteita esimerkiksi kiinteistöjen pihojen ja jalankulkualueiden osalta. Apuvälineiden käyttö lisää ulkona liikkumisen turvallisuutta. Tutkimuksessa tuli ilmi apuvälineiden käytön vähäisyys ja tästä voidaan päätellä, että se saattoi lisätä kaatumistapaturmien määrää.

4.2.2 Toimintakyvyn muutokset päivittäisissä toiminnoissa

Päivittäisistä toiminnoista selviytyminen (ADL) on yksi keskeinen toimintakyvyn tutkimusnäkökulma, jolla kuvataan yksilön selviytymistä päivittäisistä perustoiminnoista (Physical activities of daily living, PADL) ja arkirutiineista kotona sekä asioiden hoitamisesta kodin ulkopuolella (Instrumental activities of daily living, IADL) (Heikkinen 1990, 2; Laukkanen 1998, 16; Laukkanen, Heikkinen & Ruoppila 1992, 134). Tässä tutkimuksessa on kartoitettu ikääntyvien kotona selviytymistä ennen ja jälkeen kaatumistapaturman. Tutkimuksen haastattelulomakkeessa on käytetty osittain Ikivihreät -projektin testaamia PADL- ja IADL -muuttujia.

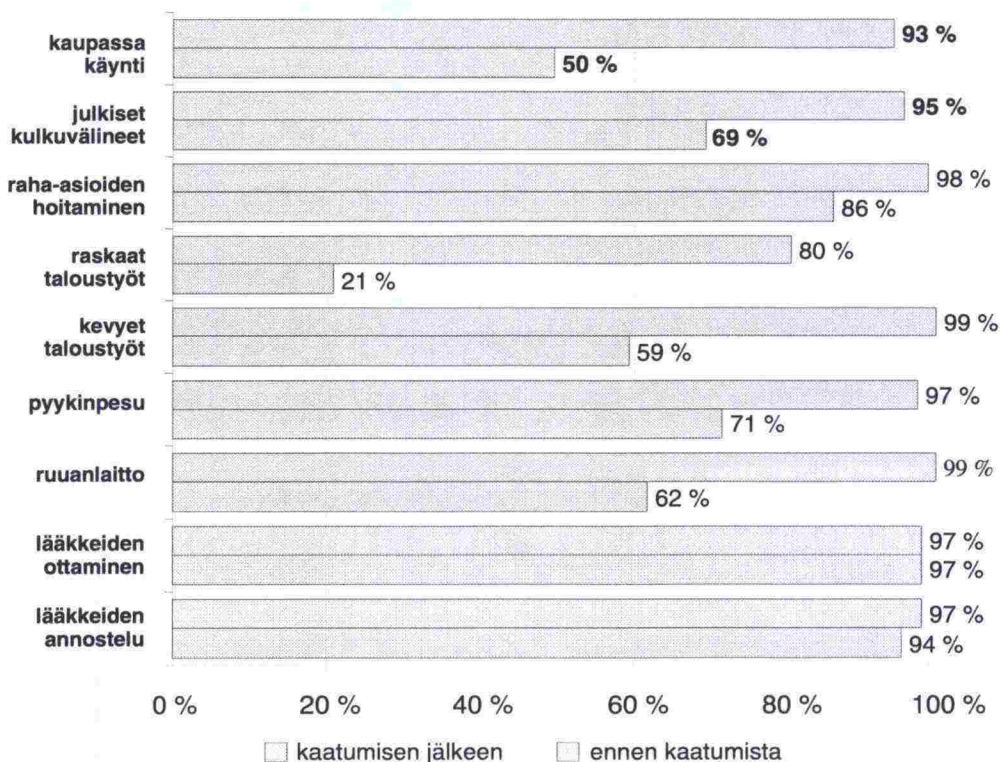
Päivittäisten toimintojen osalta usealla tutkituista oli vaikeuksia päivittäisissä toiminnoissa jo ennen kaatumista. Vaikeudet lisääntyivät huomattavasti kaatumistapaturman johdosta kaikissa ikäryhmissä, kuitenkin tilastollista merkitsevyyttä ei ilmennyt. Tuloksista voimme päätellä, että kaatumistapaturma aiheuttaa huomattavaa toimintakyvyn laskua, mikä näkyy vaikeutena selviytyä päivittäistä toiminnoista. Miesten todellista toimintakyvyn muutosta on vaikea arvioida, koska heidän puolisonsa hoitivat yleensä ruuanlaiton, siivouksen sekä muut taloustyöt. Jos miehet olisivat tehneet enemmän taloustöitä, heillä olisi todennäköisesti tullut enemmän vaikeuksia päivittäisistä toiminnoista selviytymiseen. Rissasen (1999, 108) tutkimuksessa yli 75-vuotiaat miehet tarvitsivat apua tiettyihin kotitaloustöihin ja naiset tarvitsivat asiointiapua. Rissasen mielestä tulos kertoo ennemminkin siitä kulttuurista, jossa ikääntyneet ovat eläneet, kuin varsinaisesti heidän huonosta toimintakyvystään.

Tutkimuksen mukaan PADL -toiminnoista selviytymisessä eniten vaikeuksia ennen kaatumista aiheutti varpaankynsien leikkaaminen ja toiseksi eniten portaissa liikkuminen. Vähiten vaikeuksia oli syömisessä. Kaatumistapaturman jälkeen vaikeudet lisääntyivät eniten pukeutumisessa, peseytymisessä ja ulkona liikkumisessa.



Kuva 21. PADL -toiminnoista selviytyminen vaikeuksitta ennen ja jälkeen kaatumistapaturman

Tässä tutkimuksessa IADL -toiminnoista selviytymisessä eniten vaikeuksia ennen kaatumista aiheutti raskaat taloustyöt ja vähiten ruuanlaitto sekä kevyet taloustyöt. Kaatumistapaturmaan joutuneilla ikääntyvillä kaatumisen jälkeen vaikeudet lisääntyivät selkeästi eniten raskaiden taloustöiden tekemisessä. Vaikeudet lisääntyivät huomattavasti myös kaupassa käynnissä, kevyiden taloustöiden tekemisessä ja ruuanlaitossa.



Kuva 22. IADL -toiminnoista selviytyminen vaikeuksista ennen ja jälkeen kaatumistapaturman

Tutkimustuloksista käy ilmi, että raskaat taloustyöt tuottivat eniten vaikeuksia yläraajaan, alaraajaan sekä vartaloon vammautuneilla. Pään vammautuneilla oli eniten vaikeuksia varpaankynsien leikkaamisessa. Raskaiden taloustöiden tekeminen vaatii koko kehon käyttöä, joten voidaan olettaa, että raskaiden taloustöiden tekeminen vaikeutuu riippumatta vamman sijainnista. Yläraajaan vammautuneilla vaikeutuivat myös pukeutuminen ja peseytyminen, koska käsien laajat liikkeet ovat välttämättömiä näiden toimintojen onnistumiselle vaikeuksista. Jalkoihin vammautuneilla vaikeutuvat erityisesti kävelemistä vaativat päivittäiset toiminnot.

4.2.3 Kotona selviytymistä tukevat tekijät ikääntyvän kaatumistapaturmissa

Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että tutkitut saivat eniten apua omaisiltaan. Kaatumistapaturman jälkeen omaisten tarjoama apu kasvoi eniten, mutta myös naapureiden ja tuttavien tarjoama apu kasvoi kaatumistapaturman jälkeen. Tutkimustuloksista voidaan päätellä, että sosiaalisen verkoston tarjoaman avun määrä ja tarve lisääntyi kaatumistapaturman johdosta. Voidaan päätellä, että osa ikääntyvistä ei selviä kotona ilman toisen henkilön apua kaatumistapaturman jälkeen.

Yhteiskunnan palvelujen käyttö oli vähäistä ennen kaatumistapaturmaa eikä palvelujen käyttö juurikaan lisääntynyt kaatumistapaturman johdosta. Tulok-
sista nousi kuitenkin selkeästi esille toimintakyvyn lasku useissa päivittäis-
sä toiminnoissa. Voidaan nostaa esiin kysymys, onko ikääntyneillä riittävästi
tietoa yhteiskunnan palveluista vai ovatko palvelumaksut syynä vähäiseen
käyttöön. Syynä palvelujen käytön vähäisyyteen voi olla myös halu selviytyä
omin avuin tai hyvä terveys ja toimintakyky. Tutkimuksessa apuvälineiden
käyttö lisääntyi kaatumistapaturman johdosta vain joidenkin apuvälineiden
kohdalla. Irtonastojen käyttö lisääntyi kaikkein eniten. Tulosten pohjalta voi-
daan päätellä irtonastojen käytön lisääntyneen kaatumisen pelon sekä liuk-
kaiden kelien johdosta.

Usealla ikääntyneellä olisi ollut tarvetta kaatumistapaturman jälkeiseen kun-
toutukseen. Tämä nousi esiin haastattelun yhteydessä käydyssä keskus-
telussa. Toimintakyvyn ylläpitämisellä on suuri merkitys kaatumistapaturmien
ehkäisyssä ja hyvä toimintakyky nopeuttaa kaatumistapaturmasta selviyty-
mistä. Kaatumistapaturmien ennaltaehkäisy vähentää kaatumistapaturmista
aiheutuvia kustannuksia.

4.3 Johtopäätökset ikääntyvän kotona selviytymisestä

Kaatumistapaturmien vaikutusta ikääntyvien kotona selviytymiseen ei ole
kattavasti tutkittu aiemmin. Tutkimuksesta saatiin uutta tietoa kaatumistapa-
turmien vaikutuksista ikääntyvien kotona selviytymiseen. Tutkimuksen mu-
kaan ikääntyvien kotona selviytyminen vaikeutui kaatumistapaturman seura-
uksena. Sisäisillä tekijöillä, kuten huimausta aiheuttavilla lääkkeillä, ei ollut
selkeää yhteyttä kevyen liikenteen kaatumistapaturmien syntyyn tässä tut-
kimuksessa. Sisäiset tekijät voivat kuitenkin edesauttaa kaatumistapaturmi-
en syntyä ja niiden olemassaoloon on kiinnitettävä huomiota kaatumistapa-
turmien ennaltaehkäisyssä.

Ulkoisista tekijöistä kevyen liikenteen väylien liukkaus aiheutti eniten kaatu-
mistapaturmia. Kevyen liikenteen väylien tehokkaampi kunnossapito vä-
hentäisi kaatumistapaturmia erityisesti talvella. Kaatumistapaturma heiken-
tää ikääntyvien toimintakykyä ja vaikeuttaa päivittäisistä toiminnoista selviy-
tymistä. Hoitohenkilökunnan tehtävänä on kartoittaa millaisen avun turvin
ikääntyvä selviytyy kotona. Sosiaalisen verkoston tarjoaman avun määrä ja
tarve lisääntyi kaatumistapaturman johdosta. Erityisesti omaisten antama
apu edistää ikääntyvien kotona selviytymistä. Yhteiskunnan tarjoamien pal-
velujen ja apuvälineiden käyttö oli vähäistä sekä ennen että jälkeen kaatu-
mistapaturman. Ikääntyville on annettava tietoa tarjolla olevista palveluvaih-
toehdoista, apuvälineistä sekä mahdollisuudesta hakea taloudellista tukea.

Tulevaisuudessa tarvitaan myös laadullista tietoa ikääntyvien kotona selviy-
tymisestä. Esimerkiksi siitä kuinka ikääntyvä kokee kaatumisen aiheuttamat
muutokset terveydentilaansa ja toimintakykyänsä sekä miten kotona selviy-
tymistä voidaan tukea ikääntyvälle mieleisellä tavalla. Voidaan myös selvit-
tää, millaista tietoa ikääntyvät tarvitsevat voidakseen itse vaikuttaa kaatu-
mistapaturmien ennaltaehkäisemiseen. Tässä tutkimuksessa saatiin haluttua
tietoa kaatumistapaturmille altistavista tekijöistä sekä kaatumistapaturman
vaikutuksista ikääntyvien toimintakykyyn. Lisäksi saatiin vastaus avuntar-
vetta koskeviin tutkimusongelmiin. Saatua tietoa voidaan hyödyntää kaatu-
mistapaturmien ennaltaehkäisyssä.

5 LÄHTEET

Kevyen liikenteen kunnossapitotason ja kaatumistapaturmien selvitys - Kesäkauden osaraportti, Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 5/2000, TIEL 4000236, Tielaitos, tie- ja liikennetekniikka, Helsinki 2000.

Kevyen liikenteen väylien kunnossapitotasoselvitys - Talvikauden osaraportti. Tielaitoksen selvityksiä 49/2000, TIEL 3200635, Tielaitos, tie- ja liikennetekniikka, Helsinki 2000.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmat, Espoo, Helsinki, Jyväskylä ja Oulu, Tielaitoksen selvityksiä 48/2000, TIEL 3200634, Tielaitos, tie- ja liikennetekniikka, Helsinki 2000.

Kuokka Sirpa, Malinen Tanja, Nurkka Henna, Yli-Tokola Minna, Kaatumistapaturman vaikutukset ikääntyvän kotona selviytymiseen, Tiehallinnon selvityksiä 5/2001, TIEH 3200651, Tiehallinto, tie- ja liikennetekniikka, Helsinki 2001.

ISSN 1457-9871
ISBN 951-726-721-5
TIEH 3200652